



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE  
CAMPUS II – AREIA - PB

LARISSE BIANCA SOARES PEREIRA

**MORFOANATOMIA FOLIAR DE TRÊS ESPÉCIES DE *BAUHINIA* L. E *SCHNELLA OUTIMOUTA* (AUBLET) WUNDERLIN (CERCIDEAE – FABACEAE), E ANÁLISE CITOGENÉTICA DE *BAUHINIA CHEILANTHA* (BONG) STEUD. E *BAUHINIA UNGULATA* L.**

Areia, PB – 2016

LARISSE BIANCA SOARES PEREIRA

**MORFOANATOMIA FOLIAR DE TRÊS ESPÉCIES DE *BAUHINIA* L. E *SCHNELLA OUTIMOUTA* (AUBLET) WUNDERLIN (CERCIDEAE – FABACEAE), E ANÁLISE CITOGENÉTICA DE *BAUHINIA CHEILANTHA* (BONG) STEUD. E *BAUHINIA UNGULATA* L.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Agra

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

P436m Pereira, Larisse Bianca.

Morfoanatomia foliar de três espécies de *Bauhinia* L. E *Schnella outimouta* (Aublet) Wunderlin (Cercideae – Fabaceae), e análise citogenética de *Bauhinia cheilantha* (Bong) Steud. e *Bauhinia unguolata* L. / Larisse Bianca Soares Pereira. - Areia: UFPB/CCA, 2016.

81 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Biodiversidade) - Centro de Ciências Agrárias.  
Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

Bibliografia.

Orientadora: Maria de Fátima Agra.

1. *Bauhiniinae* 2. Farmacobotânica 3. Citotaxonomia 4. Pata-de-vaca. I. Agra, Maria de Fátima (Orientadora) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 581(043.3)



*UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA*  
*CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS*  
*PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE*  
*CAMPUS II – AREIA - PB*

MORFOANATOMIA FOLIAR DE TRÊS ESPÉCIES DE *BAUHINIA* L. E *SCHNELLA OUTIMOUTA* (AUBLET) WUNDERLIN (CERCIDEAE – FABACEAE), E ANÁLISE CITOGENÉTICA DE *BAUHINIA CHEILANTHA* (BONG) STEUD. E *BAUHINIA UNGULATA* L.

AUTOR: LARISSE BIANCA SOARES PEREIRA

JULGAMENTO

CONCEITO:

EXAMINADORES:

Dña. Maria de Fátima Agra  
Presidente da comissão examinadora

Dr. Rubens Teixeira Queiroz  
Examinador externo

Dr. Manoel Bandeira de Albuquerque  
Examinador interno

Areia - PB, 26 de fevereiro de 2016

A minha mãe Lourdes e minha irmã Lorena por todo amor, incentivo e confiança.  
Dedico

## AGRADECIMENTOS

- Agradeço ao Centro de Ciências Agrárias e ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, ambos da Universidade Federal da Paraíba, ao qual me orgulho de fazer parte. Ao Laboratório de Taxonomia e Farmacobotânica e Laboratório de Citogenética Vegetal pelas facilidades que possibilitaram a realização desse trabalho.
- À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Agra, por toda confiança, pelos ensinamentos profissionais e pessoais, pelo incentivo e palavras sinceras, agradeço. Pode ter certeza que levarei pra vida tudo que aprendi nesses dois anos que estive sob sua orientação.
- Ao Prof. Dr. Leonardo Pessoa Félix, que me acolheu com seu carisma e paciência no Laboratório de Citogenética Vegetal e me iniciou nos encantamentos do mundo cromossômico.
- Ao amigos, guerreiros que ganhei no mestrado, Amanda, Nalvinha, Marcelo, Samara, Thayz e Léo, obrigada pelos bons momentos de estudo, de conversas e de apoio vocês foram fundamentais para o meu crescimento, podem ter certeza que meu carinho por vocês será eterno.
- Aos companheiros do Laboratório da Citogenética, em especial Sócrates por me ensinar pacientemente todo passo a passo dos protocolos. A querida “Sarah protocolo” pelos auxílios em todo trabalho realizado no laboratório e pelas boas conversas na volta pra casa. A “doce” e sorridente Angeline, meu muuuito obrigada pelos auxílios no laboratório, pelas noites que dormi em sua casa, pelas ótimas conversas e lógico pelo delicioso bolo indiano com café, obrigada coisinha.
- A equipe do Laboratório de Taxonomia e Farmacobotânica, Jayane, Nathalia, Ismaela, a técnica Dulce e o “agregado” Itamar, agradeço a todo pelo apoio técnico, psicológico e emocional. Obrigada pelos cafés das tardes, pela boa conversa, pelos sorrisos sinceros, pelo enorme apoio nos resumos e trabalhos, pelas discussões científicas ou não, e lógico por todo acolhimento. Em especial a Anauara por toda parceria, amizade, incentivo, ajuda e boas conversas na caminhada pra casa.
- Destaco aqui o meu grande agradecimento a Rafael Costa, amigo e companheiro laboratorial. Obrigada, pelo apoio nas minhas dificuldades e inseguranças, por me ajudar, tanto no pessoal quanto no profissional (risos), por tentar amenizar minhas loucuras e meu drama, e por me acompanhar em todos os dias que estive no TAXFAR, lhe desejo todo sucesso e felicidade.

- Agradeço muito a amável Profª Drª Flávia Lins, por ter me iniciado no mundo da anatomia vegetal, muito obrigada pelos oito anos de amizade, fico muito feliz em saber que acredita em mim e que mesmo distante, se faz bem presente em minha vida.
- Agradeço as minhas amigas de lar. A queridíssima Gláucia, quem tive o prazer de dividir não só o apartamento mas, ótimos momentos nos tempos de disciplina em Areia. E a Marcinha a companheira de quarto que tanto aperreio, que Deus lhe preserve com essa paciência que teve comigo.
- Em especial, agradeço a amiga-irmã-parceira e sócia Jordana, muito obrigada pelos nove anos de amizade e cumplicidade, você que tanto me ouviu, me questionou e me aconselhou. Agradeço a Deus por ter você em minha vida, você é um dos maiores exemplos de força e dedicação que conheço, te amo muito “Preeeta fubá”.
- Mais uma vez agradeço aos amigos que ganhei na graduação e que levarei por toda a vida Gêssica Laize, Whanea Guimarães, Maxciell Ricardo, Cristiane Rocha e Gilmar Beserra vocês que estão sempre presente mesmo que distante e que estão sempre dispostos ajudar no que for preciso, sou eternamente grata pela amizade de vocês.
- Finalizando, agradeço aos de casa que tanto me incentivam e me apoiam na louca vida acadêmica: à minha querida mãe Lourdes e a minha irmã Lorena Brizza, por toda amizade e cumplicidade, devo a vocês todo incentivo e vontade de crescer, agradeço por serem exemplos de mulheres guerreiras, batalhadoras, vencedoras e principalmente exemplos de que com foco, trabalho e perseverança a gente consegue o que quer, amo muito vocês.
- Ao meu pai Amaury Ramos por acreditar em mim e por todo apoio, te amo.
- Ao meu noivo Alexandre por ter aguentado todos os surtos e queixas, obrigada pela paz proporcionada e pelo grande incentivo, por me fazer persistir e querer sempre mais do que imaginei que poderia conseguir, te amo.

Enfim, obrigada por acreditarem em mim.

*If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants. – Isaac Newton*



# MORFOANATOMIA FOLIAR DE TRÊS ESPÉCIES DE *BAUHINIA* L. E *SCHNELLA* OUTIMOUTA (AUBLET) WUNDERLIN (CERCIDEAE – FABACEAE), E ANÁLISE CITOGENÉTICA DE *BAUHINIA CHEILANTHA* (BONG) STEUD. E *BAUHINIA UNGULATA* L.

## RESUMO

*Bauhinia* e *Schnella*, são gêneros representantes da subtribo *Bauhiniinae* no Brasil. O gênero *Bauhinia* é pantropical, com cerca de 160 espécies, das quais 57 ocorrem no Brasil, sendo 35 endêmicas. *Schnella* é neotropical com 47 espécies, sendo 33 encontradas no Brasil, com 17 endêmicas. As espécies desses gêneros são popularmente usadas como medicinais, principalmente contra o diabetes e conhecidas como “pata-de-vaca”, devido ao formato de suas folhas bilobadas. Além disso, *Schnella* também é utilizada contra diarreias e sífilis em outros países sul americanos. Este trabalho teve como objetivo um estudo da morfoanatomia foliar das três espécies de *Bauhinia*: *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud., *B. pentandra* (Bong.) Vogel ex Steud., *B. unguolata* L., e *Schnella outimouta* (Aublet) Wunderlin, complementado por um estudo citogenético de *B. cheilantha* e *B. unguolata*, como subsídio à taxonomia do grupo. Estudos anatômicos foliares foram realizados em amostras frescas e fixadas, e também em amostras secas, após hidratação, seguindo as técnicas usuais para anatomia, analisadas e ilustradas ao microscópio óptico. Os estudos citogenéticos foram realizados em raízes de um indivíduo de cada espécie, pela técnica de bandeamento, com os fluorocromos 4',6-Diamidino-2-Phenylindole (DAPI) e Chromomycin (CMA), que formam as bandas DAPI<sup>+</sup>/CMA<sup>+</sup> ou DAPI<sup>+</sup>/CMA<sup>-</sup>. Observou-se que as espécies estudadas compartilham os seguintes caracteres: folhas bilobadas, mesófilo dorsiventral, hipófilo papiloso, estômatos anomocíticos ao nível da epiderme, pulvino distal, e tricomas tectores. Observou-se que *Schnella outimouta* distingue-se das espécies de *Bauhinia* por ser hipoestomática, com epiderme adaxial glabra, nervura principal com dois feixes colaterais e pecíolo circular. As espécies de *Bauhinia* são anfiestomáticas, com epiderme pilosa em uma ou nas duas faces, com glândulas naviculares, nervura principal com único feixe, e pecíolo com projeções laterais. Nas análises citogenéticas *B. cheilantha* e *B. unguolata*, apresentaram cariótipos simétricos, com  $2n = 28$ , sem apresentar bandas DAPI<sup>+</sup>, portanto, desprovidas de regiões heterocromáticas ricas em AT. Por outro lado, bandas subterminais ricas em GC foram observadas nos braços cromossômicos curtos nos cariótipos das duas espécies. Entretanto, *B. unguolata* diferenciou-se por possuir seis bandas terminais CMA<sup>+</sup>/DAPI<sup>-</sup>, enquanto *B. cheilantha* apresentou apenas quatro bandas. O uso da coloração com os fluorocromos base específicos CMA e DAPI, permitiu uma clara diferenciação cromossômica entre as duas espécies, apesar de serem de difícil delimitação taxonômica em estágio vegetativo. Os resultados obtidos forneceram parâmetros citogenéticos e anatômicos, até então inexistentes, que são distintivos para as espécies de *Bauhinia*, especialmente com relação à anatomia da epiderme e seus anexos, vascularização da nervura, formato dos bordos e pecíolos, que foram diagnósticos para os gêneros *Bauhinia* e *Schnella*, corroborando com o atual tratamento de *Bauhiniinae*, que segregam as espécies de *Bauhinia* e *Schnella*.

Palavras-chave: *Bauhiniinae*, Farmacobotânica, Citotaxonomia, CMA/DAPI, “pata-de-vaca”.

**LEAF MORPHOANATOMY THREE SPECIES OF *BAUHINIA* L. AND *SCHNELLA*  
*OUTIMOUTA* (AUBLET) WUNDERLIN (CERCIDEAE - FABACEAE), AND  
CYTOGENETICS ANALYSIS OF *BAUHINIA CHEILANTHA* (BONG) STEUD. AND  
*BAUHINIA UNGULATA* L.**

**ABSTRACT**

*Bauhinia* and *Schnella* are representatives genres of *Bauhiniinae* subtribe in Brazil, where they have greater diversity. The genus *Bauhinia* is pantropical, with about 160 species, of which 57 occur in Brazil, of which 35 are endemic. *Schnella* is a neotropical group with 47 species, 33 found in Brazil, with 17 endemic. The species of these genera are popularly used in traditional medicine, especially against diabetes and known as "pata-de-vaca" due to the shape of their leaves bilobates. Furthermore, *Schnella* is also used against diarrhea syphilis and other South American countries. This study aimed to a study of leaf morphoanatomy the three species of *Bauhinia*: *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud., *B. pentandra* (Bong.) Vogel ex Steud., *B. unguolata* L., and *Schnella outimouta* (Aublet) Wunderlin, complemented by a cytogenetic study *B. cheilantha* and *B. unguolata* as a subsidy to the group's taxonomy. Leaf anatomy studies were conducted on fresh samples and fixated and also in dried samples after hydration, following the usual techniques for anatomy, analyzed and shown by optical microscopy. Cytogenetic studies were conducted in the roots of an individual of each species, the banding technique, with the fluorochrome 4', 6-diamidino-2-phenylindole (DAPI) and Chromomycin (CMA), which form the bands DAPI-/CMA+ or DAPI +/CMA-. It was observed that these species share the following characters: bilobates leaves, dorsiventral mesophyll, papillose hypophyll, stomata anomocytic the level of the epidermis, distal pulvinus, and trichomes. It was observed that *Schnella outimouta* distinguished from the species *Bauhinia* to be hypostomatic with adaxial epidermal glabra, midrib with two collateral bundles and circular petiole. The species of *Bauhinia* are amphistomatic with pillous epidermis on one or both surfaces, with boat shaped glands, midrib with a single bundle and petiole with lateral projections. In cytogenetic analyzes *B. cheilantha* and *B. unguolata* showed symmetrical karyotypes, with  $2n = 28$ , without presenting DAPI+ bands, so devoid of heterochromatic regions rich in AT. On the other hand, rich in GC subterminal bands were observed in the chromosomal short arms in the karyotypes of the two species. However, *B. unguolata* differentiated itself by having six terminals bands CMA+/DAPI- while *B. cheilantha* presented only four bands. The use of staining with specific base fluorochromes CMA and DAPI, allowed a clear differentiation chromosome between the two species, although they are difficult taxonomic delimitation in vegetative stage. The results provide cytogenetic and anatomical and distinctive parameters, which are inexistent, for the species of *Bauhinia*, particularly in regard to the epidermis anatomy and its attachments, vascularization of the medrib, the shape of margins and petioles that were diagnostic for *Bauhinia* and *Schnella* corroborating the actual treatment for *Bauhiniinae* that separete species of *Bauhinia* and *Schnella*.

Key-words: *Bauhiniinae*, Pharmacobotany, cytotaxonomy, CMA/DAPI, "pata-de-vaca".

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Lista das espécies de <i>Bauhinia</i> e <i>Schnella</i> e informações do material selecionado dos espécimes examinados.....	57
<b>Tabela 2.</b> Caracteres morfológicos distintivos para as espécies de <i>Bauhinia</i> e <i>Schnella</i> .....	58
<b>Tabela 3.</b> Caracteres anatômicos distintivos para as espécies de <i>Bauhinia</i> e <i>Schnella</i> .....	59

## LISTA DE FIGURAS

**Fig. 1.** Lâmina foliar em vista frontal. A-B. *Bauhinia cheilantha* (Pereira et al. 06): A. Face Adaxial glabra; B. Face Abaxial, pilosa, detalhe de glândulas naviculares e tricomas tectores. C-D. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): C. Face Adaxial glabra; D. Face Abaxial pilosa, detalhe de glândula navicular. E-F. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996): E. Face Adaxial, glabrascente, detalhe de tricomas na nervura; F. Face Abaxial pilosa, detalhe de glândulas naviculares e tricomas tectores. G-H. *Schnella outimouta* (Pereira 01): G. Face Adaxial glabra; H. Face Abaxial pubescente ferrugínea. Legenda: (seta) glândulas naviculares.....60

**Fig. 2.** Detalhes da inserção do pulvino proximal, região motora e inserção do pulvino distal. A-C. *Bauhinia cheilantha* (Pereira et al. 06): A. Inserção do pulvino proximal no caule; B. Região motora sub-rotunda; C- Inserção do pulvino distal. D-F. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): D. Inserção do pulvino proximal no caule; E. Região motora semicircular; F. Inserção do pulvino distal. G-I. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996): G. Inserção do pulvino proximal no caule; H. Região motora largo elíptica; I. Inserção do pulvino distal. J-L. *Schnella outimouta* (Pereira 01): J. Inserção do pulvino proximal no caule; K. Região motora circular; L. Inserção do pulvino distal. Legenda: (st) estípula (ne) nectário extrafloral.....61

**Fig. 3.** Epiderme da lâmina foliar em vista frontal. A-B. *Bauhinia cheilantha* (Pereira 04): A. Face Adaxial, evidenciando células com paredes anticlinais poligonais–curvas e estômato anomocítico; B. Face Abaxial, com células com paredes anticlinais sinuosas e estômatos anomocíticos. C-D. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): C. Face Adaxial com células com paredes anticlinais poligonais-curvas e estômatos anomocíticos; D. Face Abaxial com células anticlinais sinuosas e estômatos anomocíticos. E-F. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996): E. Face Adaxial, com células com paredes anticlinais poligonais-curvas; F. Face Abaxial com células com paredes anticlinais curvas, estômatos anisocítico e anomocítico. G-H. *Schnella outimouta* (Pereira 01): G. Face Adaxial com células com paredes anticlinais sinuosas; H. Face Abaxial, células com paredes anticlinais curvas e etômatos anomocíticos e anisocíticos. Legenda: (am) anomocíticos, (an) anisocítico, (pa) paracítico, (sct) cicatriz do tricomas.....62

**Fig. 4.** Secção transversais de lâmina foliar. A-B. *Bauhinia cheilantha* (Pereira 07): A. Aspecto geral do limbo na região intervenal; B. Região do Bordo. C-D. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): C. Aspecto geral do limbo na região intervenal; D. Região do Bordo. E-F. *Bauhinia*

*ungulata* (Felix et al. 20.996): E. Aspecto geral do limbo na região intervenal; F-Região do Bordo. G-H. *Schnella outimouta* (Pereira 01): G. Aspecto geral do limbo na região intervenal; H. Região do bordo. Legenda: (seta) drusa, (\*) cristais prismáticos, (ep) epiderme, (pp) parênquima paliçádico, (sp) parênquima esponjoso, (sc) esclerênquima.....63

**Fig. 5.** Secções transversal da nervura principal na região mediana. A. *Bauhinia cheilantha* (Pereira et al. 03); B. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61); C. *Bauhinia unguilata* (Felix et al. 20.996); D. *Schnella outimouta* (Pereira 01). (cl) colênquima angular, (sc) esclerênquima,(fl) floema (xi) xilema, (tc) tecido conlenquimatoso.....64

**Fig. 6.** Secções transversais da região mediana do pulvino proximal, pulvino distal e pecíolo. A-C. *Bauhinia cheilantha*: A. pulvino proximal; B. pulvino distal; C. pecíolo. D-F. *Bauhinia pentandra*: D. pulvino proximal; E. pulvino distal; F. pecíolo. G-I. *Bauhinia unguilata*: G. pulvino proximal; H. pulvino distal; I. pecíolo. J-L. *Schnella outimouta*: J. pulvino proximal; K. pulvino distal; L. pecíolo.....65

**Fig. 7.** Detalhes do pulvino proximal, distal e pecíolo, comuns as quatro espécies. A. Pulvino proximal de *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61) com feixe anficrival e regiões de colênquima; B. Pulvino distal de *Schnella outimouta* (Pereira 01) evidenciando bainha de idioblastos drusíferos; C. Pecíolo de *B. pentandra* (Gadelha Neto 61), evidenciando bainha cristalífera envolvendo o anel de esclerênquima. D. Pecíolo de *S. outimouta* (Pereira 01), evidenciando córtex colenquimatoso e idioblastos. Legenda: (col) colênquima, (xi) xilema, (fl) floema, (sc) esclerênquima, (\*) drusas, (tc) tecido colenquimatoso, (seta) bainha cristalífera.....66

**Fig. 8.** Metáfase mitótica e kariograma de *Bauhinia unguilata* (A, B) e *Bauhinia cheilantha* (C, D), com coloração CMA, em amarelo e DAPI, em azul. Setas em C indicam cromossômico acrocêntrico pequeno sem banda CMA; cabeças de seta, cromossômico acrocêntrico pequeno com banda CMA<sup>+</sup>/DAPI<sup>-</sup>. Barra em D equivale a 10µm.....67

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17
Capítulo I.....	23
ABSTRACT .....	25
1. Introdução.....	26
2. Material e Métodos .....	29
2.1 Estudo morfológico, identificações, coletas e trabalho de campo .....	29
2.2. Estudos anatômicos.....	30
2.3. Análises citogenética .....	31
2.4 Coloração com os Fluorocromos CMA (Chromomycin) e DAPI (4',6- Diamidino-2-Phenylindole). ....	31
3. Resultados.....	32
3.1 Morfologia foliar.....	32
3.2 Anatomia foliar .....	33
3.2 Estudo Citogenético .....	37
4. Discussão .....	37
5. Conclusões.....	41
Agradecimentos .....	42
Referências .....	42
ANEXOS I - (TABELAS E FIGURAS).....	55
ANEXOS II - GUIDE FOR AUTHORS.....	66
Considerações Finais.....	81

## INTRODUÇÃO

*Bauhinia* L. e *Schnella* (Raddi.) Wund., pertencentes à subtribo *Bauhiniinae* (Benth.) Walp. da tribo Cercideae Bronn (Caesalpinioideae), possuem distribuição pantropical e neotropical, respectivamente. Caracterizam-se como árvores ou arbustos, com ou sem espinhos intraestipulares ou lianas com gavinhas simples (Walper, 1840). Na região neotropical, o Brasil destaca-se por possuir a maior diversidade para esses gêneros (Vaz, 2016).

*Bauhinia* é considerado o mais complexo da tribo Cercideae (LPWG, 2013), com cerca de 160 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África, Austrália, América Central e América do Sul (Duarte-Almeida et al., 2015). Um total de 57 espécies ocorrem no Brasil, das quais 35 são endêmicas, encontradas na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (Vaz, 2016). Caracteriza-se pelo hábito arbustivo a arbóreo, com ou sem acúleos intraestipulares, cálice espatáceo, hipanto 2-5-lobado, folhas inteiras, bilobadas (Wunderlin, 2010a).

Devido à grande plasticidade fenotípica e diferentes interpretações, vários tratamentos taxonômicos foram propostos para *Bauhinia* por Bentham (1865) e Wunderlin (1976, 1983, 2010). Também realizaram-se algumas revisões para secções de *Bauhinia* (Vaz 1979, 2010; Fortunato, 1986; Gamero e Fortunato, 2001; Wunderlin, 2009; Vaz e Tozzi 2003a, 2003b, 2005) e estudos filogenéticos elaborados por Hao et al., (2003) e Sinou et al., (2009) apoiaram uma nova circunscrição de Wunderlin, (2010a) para o gênero.

*Schnella* é um gênero exclusivamente Neotropical, com cerca de 47 espécies encontradas desde o México até a Argentina (Trethowan et al., 2015). Ocorrendo no Brasil a maior diversidade, com 35 espécies, das quais 14 são endêmicas, distribuídas nos biomas Caatinga, Cerrado, Mata atlântica e Amazônia (Vaz, 2016). O gênero pode ser reconhecido como plantas de hábito lianescente, com gavinhas simples, cálice irregular, 2-5-lobado ou dentado na parte superior (Wunderlin, 2010a).

*Schnella* foi proposto por Raddi (1820), com base em duas espécies (*Schnella macrostachya* Raddi e *S. microstachya* Raddi), destacando principalmente o hábito escandente, morfologia do cálice (campulado) e do fruto (legume truncado). Posteriormente, o gênero foi posicionado com o status infragenérico como *Bauhinia* sect. *Schnella* por Bentham (1865). Porém Macbride (1943) ao estudar as Leguminosas do Peru, sinonimizou *Schnella* como um em *Bauhinia*, rejeitando o tratamentom proposto por Bentham. Mais recentemente, Wunderlin (2010a), com base nas análises moleculares de Hao et al., (2003) e Sinou et al., (2009),

revalidou o gênero, no qual agrupou as espécies lianescientes neotropicais (Wunderlin, 2010b), que estavam incluídas em *Bauhinia*, ideia já sugerida anteriormente por Wunderlin (1987).

No Brasil, espécies de *Bauhinia* e *Schnella* são popularmente conhecidas como “mororó”, “miroró”, “pata-de-vaca” (Agra et al., 2007a) e *Schnella* também são conhecidas como “cipó-escada” e “escada-de-macaco” (Vaz, 1979). Diversas espécies de *Bauhinia* como por exemplo: *B. monandra* Kurz. e *B. variegata* Linn. possuem importância econômica, são cultivadas como ornamentais em praças e jardins (Argolo et al., 2004; Torres-Cólin et al., 2009) e utilizadas como forrageiras (Guimarães Beelen et al., 2006; Ilkiu-Borges e Mendonça, 2009). Além disso, suas folhas e cascas de caule são empregadas na medicina popular para diversos fins, principalmente contra o Diabetes (Melo et al., 2004; Agra et al., 2007b; Agra et al., 2008; Peixoto Sobrinho et al., 2008; Feijó et al., 2012; Zamora 2013). Suas atividades biológicas se devem principalmente à presença de flavonóides, embora outros constituintes como terpenos, esteróides, alcalóides e outros grupos de compostos tenham sido isolados em espécies do gênero (Silva e Cechinel-Filho, 2002; Cechinel-Filho, 2009).

Estudos anatômicos são de grande valor para estabelecer a identidade de espécimes de herbário, principalmente quando não acompanhadas de flores ou frutos (Metcalf e Chalk, 1979). Além disso, em vários grupos taxonômicos dados anatômicos revelaram ser um suporte adicional à sua sistemática, atuando como ferramenta nas delimitações interespecíficas e infragenérica, como no gênero *Solanum* L., por exemplo, para as seções: *S. sect. Geminata* (G. Don) Walp. (Rojas, 2007), *S. sect. Crinitum* Child. (Araújo et al., 2010), *S. sect. Polytrichum* Child. (Nurit-Silva e Agra, 2011) e *S. sect. Torva* Ness (Nurit-Silva et al., 2012), *Ficus* L. (Araújo et al., 2014), entre outros, bem como, contribuem para o controle de qualidade de plantas medicinais e suas drogas.

Estudos citogenéticos são utilizados como um suporte à taxonomia e à compreensão evolutiva dos táxons (Biondo et al., 2005a, 2005b; Bortoluzzi et al., 2007, Guerra, 2008). Assim, a contagem cromossômica agregada ao método de bandeamento com dupla coloração por fluorocromos, CMA (Chromomycin) e DAPI (4',6-Diamidino-2-Phenylindole), permitem comparar cariótipos e separar espécies distintas que possuem o mesmo número cromossômico (Guerra, 1993; Guerra e Souza, 2002; Pessoa et al., 2014). Entretanto, para o gênero *Bauhinia* são conhecidas apenas contagens cromossômicas, o que é pouco informativo para um gênero com número e morfologia cromossômica constantes (Gill e Husaini, 1982; Alejandra e Bernardello, 2005; Rodrigues et al., 2012; Biondo, 2005).

Devido ao potencial fitoquímico e farmacológico de *Bauhinia* e *Schnella*, aliado à sua complexidade taxonômica, realizou-se um estudo da morfoanatomia foliar das espécies de



*Bauhinia* e *Schnella* de ocorrência na Paraíba, complementado por um estudo citogenético de *B. cheilantha* e *B. unguolata*, como subsidio a taxonomia do grupo e ao controle de qualidade de espécies medicinais e etnodrogas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agra, M.F., Baracho, G.S., Basílio, I.J.D., Nurit, K., Coelho, V.P., Barbosa, D.D.A., 2007a. Sinopse da Flora Medicinal do Cariri Paraibano. *Oecologia Bras.* 11, 323–330. doi:10.4257/oeco.2007.1103.02
- Agra, M.F., Baracho, G.S., Nurit, K., Basílio, I.J.L.D., Coelho, V.P.M., 2007b. Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. *J. Ethnopharmacol.* 111, 383–395. doi:10.1016/j.jep.2006.12.007
- Agra, M.F., Silva, K.N., Basílio, I.J.L.D., Freitas, P.F. De, Barbosa-Filho, J.M., 2008. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Rev. Bras. Farmacognosia.* 18, 472–508. doi:10.1590/S0102-695X2008000300023
- Alejandra, C.M., Bernardello, G. 2005. Karyotype analysis in Argentinean species of *Caesalpinia* (Legu-minosae). *Caryologia.* 58:3, 262-268. doi: 10.1080/00087114.2005.10589461
- Araújo, N.D., Coelho, V.P.M., Agra M.F. 2010. The pharmacobotanical comparative study of leaves of *Solanum crinitum* Lam., *Solanum gomphodes* Dunal and *Solanum lycocarpum* A. St-Hil, (Solanaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia.* 20. 666-674. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2010005000016>
- Araújo, N.D., Coelho, V.P.M., Ventrella, M.C., Agra, M.F., 2014. Leaf Anatomy and Histochemistry of Three Species of *Ficus* sect. *Americanae* Supported by Light and Electron Microscopy. *Microscopy and Microanalysis.* 20, 296–304. doi:10.1017/S1431927613013743
- Argolo, A.C.C., Sant’Ana, A.E.G., Pletsch, M., Coelho, L.C.B.B., 2004. Antioxidant activity of leaf extracts from *Bauhinia monandra*. *Bioresource Technology.* 95, 229–233. doi:10.1016/j.biortech.2003.12.014

- Bentham, G. 1865. Leguminosae. In: Bentham, G & Hooker, J.D. (eds) *Genera Plantarum* 1 (2). L. Reeve & Co., London, pp 434-600.
- Bernardos, S., Tyteca, D., Revuelta, J.L., Amich, F. 2004. A new endemic species of *Epipactis* (Orchidaceae) from north-east Portugal. *Botanical Journal of the Linnean Society* 145: 239–249.
- Biondo, E., Miotto, S.T.S., Schifino-Wittmann, M.T., 2005a. Citogenética De Espécies Arbóreas Da Subfamília Caesalpinioideae – Leguminosae Do Sul Do Brasil. *Ciência Florestal*, St. Maria 15, 241–248.
- Biondo, E., Miotto, S.T.S., Schifino-Wittmann, M.T., 2005b. Números cromossômicos e implicações sistemáticas em espécies da subfamília Caesalpinioideae (Leguminosae) ocorrentes na região sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28, 797–808.
- Bortoluzzi, R.L.C., Biondo, E., Miotto, S.T.S., Schifino-Wittmann, M.T., 2007. Abordagens taxonômicas e citogenéticas em Leguminosae - Caesalpinioideae na Região Sul do Brasil. *Rev. Bras. Biociências* 5, 339–341.
- Cechinel Filho, V. 2009. Chemical Composition and Biological Potential of Plants from the Genus *Bauhinia*. *Phytotherapy Research* 23, 1347-1354. doi: 10.1002/ptr.2756
- Duarte-Almeida, J.M., Clemente, M.S., 2015. Glands on the foliar surfaces of tribe Cercideae (Caesalpinioideae, Leguminosae): distribution and taxonomic significance. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* . doi: 10.1590/0001-376520140151
- Feijó, A.M., Bueno, M.E.N., Ceolin, T., Linck, C.L., Schwartz, E., Lange, C., Meincke, S.M.K., Heck, R.M., Barbieri, R.L., Heiden, G., 2012. Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de *Diabetes mellitus* no tratamento dos sintomas da doença. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*. 14, 50–56. doi:10.1590/S1516-05722012000100008
- Fortunato, R.H., 1986. Revision del genero *Bauhinia* (Cercideae, Caesalpinioidea, Fabaceae) para La Argentina. *Darwiniana* 4, 527–557.
- Gamerro, J.C.; Fortunato, R.H., 2001. Morfologia del Polen de las Especies Argentinas de *Bauhinia* (Cercideae, Caesalpinioideae, Fabaceae). *Annals Missouri Botanical Garden*. 88, 144–158.

- Gill, L.S., Husaini, S.W. 1982. Cytology of some arborescent Leguminosae of Nigeria. *Silvae Genetica*. 31: 117–122.
- Guerra M. 2000. Patterns of heterochromatin distribution in plant chromosomes. *Genetics and Molecular Biology* 23: 1029-1041.
- Guerra M. 2008. Chromosome numbers in plant cytotaxonomy: concepts and implications. *Cytogenet Genome Research* 120: 339–350.
- Guerra, M., 1993. Cytogenetics of Rutaceae. V. High chromosomal variability in Citrus species revealed by CMA/DAPI staining. *Heredity* 71: 234-241.
- Guerra, M.; Souza, M, J. 2002. Como Observar Cromossomos: Um guia de Técnicas em Citogenética Vegetal, Animal e Humana. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC-Editora, 2002
- Guimarães-Beelen, P.M., Berchielli, T.T., Beelen, R., Araújo Filho, J., Oliveira, S.G. 2006. Characterization of condensed tannins from native legumes of the Brazilian northeastern semi-arid. *Scientia Agricola*. 63, 522–528. doi:10.1590/S0103-90162006000600002
- Hao, G., Zhang, D.X., Zhang, M.Y., Guo, L.X., Li, S.J., 2003. Phylogenetics of *Bauhinia* subgenus *Phanera* (Leguminosae : Caesalpinioideae) based on ITS sequences of nuclear ribosomal DNA. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*. 44, 223–228.
- Ilkiu-Borges, F., Mendonça, M.S., 2009. Morfo-anatomia da semente de *Bauhinia monandra* Kurz: (Leguminosae-Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Sementes* 31, 168–174. doi:10.1590/S0101-31222009000400020
- Kumari, S., Bir, S.S. 1989. Karyomorphological evolution in Caesalpinaceae. *Journal of Cytology & Genetics* 24:149-163
- LPWG - Legume Phylogeny Working Group, 2013. Legume phylogeny and classification in the 21st century : progress, prospects and lessons for other species-rich clades Legume phylogeny and classification in the 21st century : Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon* 62, 217–248.
- Macbride, J.F. (1943) Leguminosae. Flora of Peru. Publications of the Field Museum of Natural History, Botanical Series 13 (3,part1): 4–113. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.2265>

- Melo, J.G., Nascimento, V.T. Do, Amorim, E.L.C., Andrade Lima, C.S., Albuquerque, U.P., 2004. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus* Molina), pata-de-vaca (*Bauhinia* spp.) e ginkgo (*Ginkgo biloba* L.). Revista Brasileira de Farmacognosia. 14, 111–120. doi:10.1590/S0102-695X2004000200004
- Metcalf, C.R., Chalk, L., 1979. Anatomy of the Dicotyledons: Systematic Anatomy of Leaf and Stem, with a Brief History of the Subject, vol. 1, 2nd ed. Clarendon Press, Oxford / United Kingdom, pp. 267.
- Nurit-Silva, K., Agra, M.F., 2011. Leaf epidermal characters of *Solanum* sect. Polytrichum (Solanaceae) as taxonomic evidence. Microscopy research and technique. 74. 12: 1186-1191. doi: 10.1002/jemt.21013
- Nurit-Silva, K., Costa-Silva, R., Basílio, I. J., Agra, M. F., 2012. Leaf epidermal characters of Brazilian species of *Solanum* section Torva as taxonomic evidence. Botany, 90 (9), 806-814.
- Pessoa E., Felix L.P., Alves M. 2014. A new Epidendrum (Laeliinae-Orchidaceae) from the Atlantic Forest of northeastern Brazil: Evidence from morphology and cytogenetics. Brittonia. 66 (4): 347-352. doi: 10.1007/s12228-014-9343-3
- Peixoto Sobrinho, T.J.S., Silva, C.H.T.P., Nascimento, J.E., Monteiro, J.M., Albuquerque, U.P., Amorim, E.L.C. 2008. Validação de metodologia espectrofotométrica para quantificação dos flavonóides de *Bauhinia cheilantha* (Bongard) Steudel. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas 44, 683–689. doi:10.1590/S1516-93322008000400015
- Porto P.A.F., Almeida A., Pessoa W.J., Trovão D., Felix L.P. 2008. Composição florística de um inselbergue no agreste paraibano, município de Esperança, Nordeste do Brasil. Caatinga 21: 214.
- Raddi, G. 1820. Quaranta piante nuove del Brasile. Presso la Società Tipografica, Modena, pp 1-35
- Rodrigues, P.S., Souza, M.M., & Corrêa, R.X. (2012). Karyomorphology of Caesalpinia species (Caesalpinioideae: Fabaceae) from Caatinga and Mata Atlantica Biomes of Brazil. Journal of Plant Studies, 1(2), p82.

- Rojas, C.E.B.; Ferrarotto, M.S. 2009. Morphology of foliar epidermis in two groups of *Solanum* section *Geminata* (Solanaceae)." *Caldasia* 31.1 :31-40.
- Silva, K. L., Cechinel Filho, V. 2002. Plantas do Gênero *Bauhinia*: Composição Química e Potencial Farmacológico. *Quimica Nova* Vol. 25, No. 3, 449-454  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000300018>
- Sinou, C., Forest, F., Lewis, G.P., Bruneau, A., 2009. The genus *Bauhinia* s.l. (Leguminosae): a phylogeny based on the plastid trn L– trn F region. *Botany* 87, 947–960.  
doi:10.1139/B09-065
- Torres-Colín, R., Stefano, R.D., Can, L.L., 2009. El género *Bauhinia* (Fabaceae, Caesalpinioideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala). *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 80, 293–301.
- Trethowan, L.A., Clark, R.P., Mackinder, B.A., 2015. A synopsis of the neotropical genus *Schnella* (Cercideae: Caesalpinioideae: Leguminosae) including 12 new combinations. *Phytotaxa* 204, 237–252.
- Vaz, A.M.S.F., 1979. Considerações sobre a taxonomia do gênero *Bauhinia* L. sect *Tyloteae* Vogel (Leguminosae - Caesalpinioideae) do Brasil. *Rodriguésia* 31, 127 – 234.
- Vaz, A.M.S.F., 2010. New combinations in *Phanera* (Leguminosae ; Cercideae) from Brazil. *Rodriguésia* 61, S33 – S40.
- Vaz, A.M.S.F. 2016. *Bauhinia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22811>.
- Vaz, A.M.S.F. Tozzi, A.M.G.A., 2003a. *Bauhinia* ser. *Cansenia* (Leguminosae : Caesalpinioideae ) no Brasil. *Rodriguésia* 54, 55–143. doi: 10.1590/S0100
- Vaz, A.M.S.F., Tozzi, A.M.G.A., 2003b. *Aculeatae*, a new series in *Bauhinia* section *Pauletia* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cercideae). *Novon* 13, 141–144. doi: 10.2307/3393579
- Vaz, A.M.S.F., Tozzi, A.M.G.A., 2005. Sinopse de *Bauhinia* sect. *Pauletia* (Cav.) DC. (Leguminosae: Caesalpinioideae: Cercideae) no Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28, 477–491. doi: 10.1590/S0100-84042005000300006

- Walper, G.G, 1842. Repertorium Botanices Systematicae. Tomus 1: 847.
- Wunderlin, R.P. Eilers, R.M., 2009. Revision of *Bauhinia* subgenus *Phanera* section *Schnella* (Cercideae: Caesalpinioideae: Fabaceae). Journal of the Botanical Research Institute of Texas. 3, 619–628.
- Wunderlin, R.P., 1976. The Panamanian species of *Bauhinia* (Leguminosae). Annals of The Missouri Botanical Garden. Press 63, 346–354. doi: 10.1086/331357
- Wunderlin, R.P., 1983. Revision of the arborescent *Bauhinias* (Fabaceae: Caesalpinioideae: Cercideae) native to Middle America. Annals of the Missouri Botanical Garden. 70, 95–127.
- Wunderlin, R.P., 2010a. Reorganization of the Cercideae (Fabaceae: Caesalpinioideae). Phytoneuron 48, 1–5.
- Wunderlin, R.P., 2010b. New combinations in *Schnella* (Fabaceae: Caesalpinioideae: Cercideae). Phytoneuron 49, 1–5.
- Zamora, N.A., 2013. Una nueva especie de *Schnella* (Leguminosae, Caesalpinioideae: Cercideae) para Costa Rica. Phytoneuron 12, 1–6.

## Capítulo I

Morfoanatomia Foliar de três espécies de *Bauhinia* e *Schnella outimouta* (Cercideae – Fabaceae) e Análise citogenética de *Bauhinia cheilantha* e *Bauhinia unguolata* L.

Manuscrito a ser submetido ao periódico South Africa Journal of Botany.

**Morfoanatomia Foliar de três espécies de *Bauhinia* e *Schnella outimouta* (Cercideae – Fabaceae) de ocorrência na Paraíba, e análise citogenética de *Bauhinia cheilantha* e *Bauhinia unguolata*.**

Larisse Bianca Soares Pereira<sup>a</sup>, Maria de Fátima Agra<sup>a \*</sup>

<sup>a</sup> *Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 58397-000, Areia, Paraíba, Brazil*  
*Laboratório de Taxonomia e Farmacobotânica, Centro de Biotecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 58051-970, João Pessoa, Paraíba, Brazil. Phone/fax: ++55 83 3216-7502.*

**Running Head:** Pereira, LBS and Agra, MF , - **Leaf morphoanatomy of three species of *Bauhinia* and *Schnella outimouta* (Cercideae – Fabaceae).**

\* Corresponding author. Tel.: +55 83 3216-7381; fax: +55 83 3216-7502.

E-mail address: [agramf@lbf.ufpb.br](mailto:agramf@lbf.ufpb.br) (M. de F. Agra)



## ABSTRACT

*Bauhinia* and *Schnella*, representatives of subtribe *Bauhiniinae* in Brazil are known popularly as "mororó" and "pata-de-vaca". As they are plants that are difficult to identify in a vegetative state and with great interest in pharmacological and phytochemical researches, it is necessary to find characters that can distinguish them. Thus, a morphoanatomic study of leaf of three species of *Bauhinia*: *Bauhinia cheilantha*, *B. pentandra*, *B. unguolata* and *Schnella outimouta*, complemented by a cytogenetic study of *B. cheilantha* and *B. unguolata*, was conducted as a subsidy to the taxonomy of the group. Morphological and anatomical studies, followed the usual techniques for morphology and anatomy with pictures taken in stereo and optical microscope. Cytogenetic studies were performed on roots of an individual of each species, by banding techniques with the fluorochromes DAPI (4',6- diamidino -2-phenylindole) and CMA (Chromomycin). All species showed bifoliate leaves, dorsiventral mesophyll, hypophyll papillose, anomocytic stomata at the level of the epidermis and trichomes tectores. *Schnella outimouta* can be distinguished from species of *Bauhinia* for the hypostomatic, glabrous adaxial surface, midrib with two collateral bundles and circular petiole. The species of *Bauhinia* are amphistomatic with pillous epidermis on one or both surfaces, with boat shaped glands, midrib with a single bundle and petiole with lateral projections. In cytogenetic analyzes *B. cheilantha* and *B. unguolata* presented symmetrical karyotypes with  $2n = 28$ , with CMA+ bands were observed in chromosomal short arms of both species. However, *B. unguolata* differed by having six terminal bands CMA+/DAPI- while *B. cheilantha* presented only four bands CMA+/DAPI-. The results provided leaf morphoanatomic and cytogenetic parameters for distinguishing species of *Bauhinia* and *Schnella outimouta*.

Key-words: *Bauhiniinae*, Pharmacobotany, cytotaxonomy, CMA/DAPI, "pata-de-vaca".

## 1. Introdução

*Bauhinia* L. e *Schnella* (Raddi.) Wundl., pertencentes à subtribo *Bauhiniinae* (Benth.) Walp. da tribo Cercideae Bronn (Caesalpinioideae), possuem distribuição pantropical e neotropical, respectivamente. São árvores ou arbustos, com ou sem espinhos intraestipulares, ou lianas com gavinhas simples (Walper, 1840). Na região neotropical, o Brasil destaca-se por possuir a maior diversidade de espécies para esses gêneros, que estão distribuídos em todos os domínios fitogeográficos do País (Vaz, 2016).

*Bauhinia* é um gênero considerado o mais complexo da tribo Cercideae, de acordo com o LPWG (2013), com cerca de 160 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África, Austrália, América Central e América do Sul (Duarte-Almeida et al., 2015). No Brasil ocorrem um total de 57 espécies, das quais 35 são endêmicas, encontradas nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (Vaz, 2016). Caracteriza-se pelo hábito arbustivo a arbóreo, com ou sem acúleos intraestipulares, cálice espatáceo, hipanto 2-5-lobado, folhas inteiras, bilobadas (Wunderlin, 2010a).

Devido à grande plasticidade fenotípica e diferentes interpretações, vários tratamentos taxonômicos foram propostos para *Bauhinia* por Benthham (1865) e Wunderlin (1976, 1983, 2010). Outros trabalhos de revisões para algumas secções de *Bauhinia* foram realizados por Vaz (1979, 2010); Fortunato (1986); Gamero e Fortunato, (2001); Wunderlin, (2009); Vaz e Tozzi (2003a, 2003b 2005). Além disso, estudos filogenéticos realizados por Hao et al., (2003) e Sinou et al., (2009) apoiaram uma nova circunscrição de Wunderlin, (2010a) para o gênero.

*Schnella* é um gênero exclusivamente Neotropical, com cerca de 47 espécies encontradas desde o México até a Argentina (Wunderlin, 2010b; Trethowan et al., 2015).

No Brasil encontra-se a maior diversidade para o gênero, com 35 espécies, das quais 14 são endêmicas, abrangendo cerca de 70% do total, distribuídas nos biomas Caatinga, Cerrado, Mata atlântica e Amazônia. O gênero pode ser reconhecido como plantas de hábito lianescente, com gavinhas simples, cálice irregular, 2-5-lobado ou dentado na parte superior (Wunderlin, 2010a).

*Schnella* foi proposto por Raddi (1820), que descreveu duas espécies (*Schnella macrostachya* Raddi e *S. microstachya* Raddi), com base principalmente no hábito escandente, morfologia do cálice (campulado) e do fruto (legume truncado). Posteriormente, o gênero foi posicionado com o status infragenérico como *Bauhinia* sect. *Schnella* por Bentham (1865). Quase um século depois Macbride (1943) sinonimizou *Schnella* em *Bauhinia*. Mais recentemente, Wunderlin (2010a), com base na filogenia molecular de Hao et al., (2003) e Sinou et al., (2009), revalidou *Schnella*, no qual agrupou as espécies lianescentes neotropicais (Wunderlin, 2010b), que estavam incluídas em *Bauhinia*, ideia já sugerida anteriormente por Wunderlin (1987).

No Brasil, espécies de *Bauhinia* e *Schnella* são popularmente conhecidas como “mororó”, “miroró” e “pata-de-vaca” (devido ao formato de suas folhas), de acordo com Agra et al. (2007a). Além disso, devido ao hábito escandente, espécies de *Schnella* também são conhecidas como “cipó-escada” e “escada-de-macaco” (Vaz, 1979). Espécies de *Bauhinia* possuem importância econômica, são cultivadas como ornamentais em praças e jardins (Argolo, et al., 2004; Torres-Cólin, et al., 2009) e forrageiras (Guimarães Beelen et al., 2006; Ilkiu-Borges e Mendonça, 2009). Além disso, suas folhas e cascas de caule também são empregadas na medicina popular para diversos fins, principalmente contra o Diabetes (Melo et al., 2004; Agra et al., 2007b; Agra et al., 2008; Sobrinho, et al., 2008; Feijó 2012; Zamora et al., 2013).

O interesse pelo gênero *Bauhinia* intensificou-se nos últimos anos, principalmente com os estudos de Juliani (1929, 1931 e 1940), Silva e Cechinel Filho (2002), Menezes et al., (2007), Cechinel-Filho (2009), com *B. forficata*, que comprovaram sua atividade anti-diabética. Outras atividades foram registradas para o gênero, dentre as quais destacam-se as atividades: antiulcerogênica Silva e Cechinel-Filho (2002), anti-oxidante (Braca et al., 2001; Pandey et al., 2011), anti-inflamatória, analgésica e anti-pirética (Gupta et al., 2005), entre outras. De acordo com Silva e Cechinel-Filho (2002) e Cechinel-Filho (2009), as atividades biológicas reportadas para *Bauhinia* se devem principalmente à presença de flavonóides, embora outros constituintes como terpenos, esteroides, alcaloides e outros grupos de compostos tenham sido isolados em espécies do gênero.

Estudos anatômicos são de grande valor para estabelecer a identidade de espécimes de herbário, principalmente quando não estão acompanhadas de flores ou frutos, de acordo com Metcalfe e Chalk (1979). Além disso, em outros grupos taxonômicos dados anatômicos revelaram ser um suporte adicional à sua sistemática, atuando como importante ferramenta nas delimitações interespecíficas e infragenéricas como no gênero *Solanum* L., por exemplo, para as seções, *S. sect. Geminata* (G. Don) Walp. (Rojas, 2007), *S. sect. Crinitum* Child. (Araújo et al., 2010), *S. sect. Polytrichum* Child. (Nurit-Silva e Agra, 2011) e *S. sect. Torva* Ness (Nurit-Silva et al., 2012), e o gênero *Ficus* L. (Araújo et al., 2014), entre outros. Além disso, esses estudos também contribuem para o controle de qualidade de plantas medicinais e suas drogas.

Estudos citogenéticos são utilizados como um suporte a taxonomia (Biondo et al, 2005a.; Bortoluzzi et al, 2007), como também para a compreensão evolutiva dos táxons (Biondo et al., 2005b). Assim, a contagem cromossômica agregada ao método de bandeamentento com dupla coloração por fluorocromos, CMA (Chromomycin) e DAPI

(4',6-Diamidino-2-Phenylindole), permitem comparar cariótipos e separar espécies distintas que possuem o mesmo número cromossômico (Guerra, 1993; Guerra e Souza, 2002; Pessoa et al., 2014). Entretanto, para o gênero *Bauhinia* são conhecidas apenas contagens cromossômicas, o que é pouco informativo para um gênero com número e morfologia cromossômica constantes (Gill e Husaini, 1982; Alejandra e Bernardello, 2012; Rodrigues, et al., 2012; Biondo, 2015).

Devido ao potencial fitoquímico e farmacológico de *Bauhinia* e *Schnella*, aliado à sua complexidade taxonômica, principalmente pela uniformidade morfológica de seus órgãos vegetativos, que dificultam seu reconhecimento em amostras estéreis, realizou-se um estudo da morfoanatomia foliar das espécies nativas de *Bauhinia* e *Schnella* de ocorrência na Paraíba, como também um estudo citogenético de *B. cheilantha* e *B. unguolata*, com o objetivo de encontrar caracteres diferenciais que possam contribuir com a sua taxonomia, como também fornecer subsídios ao controle de qualidade de espécies medicinais e etnodrogas.

## **2. Material e Métodos**

### ***2.1 Estudo morfológico, identificações, coletas e trabalho de campo***

As identificações de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud., *B. pentandra* (Bong.) Steud., *B. unguolata* L. e *Schnella outimouta* (Aublet.) Wund. foram realizadas após análises de seus órgãos reprodutivos e vegetativos, com o auxílio da bibliografia especializada, destacando-se, Vaz e Tozzi (2003, 2005). Além da análise das coleções identificadas por especialistas encontradas nos herbários: Herbário Prof. Jayme Coelho de Moraes (EAN), e Herbário Prof. Lauro Pires Xavier (JPB), ambos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Realizou-se expedições botânicas e observações de campo em cinco municípios do estado da Paraíba, Brasil: Alagoa Grande, Areia, Cabaceiras, Fagundes, Sossego e Mulungu, onde foram coletadas amostras de *Bauhinia cheilantha* e *Schnella outimouta* (Tabela 1). Uma parte do material fértil coletado foi herborizado seguindo as técnicas usuais, de acordo com Bridson e Forman (1989). Posteriormente, as amostras foram depositadas no herbário EAN, com duplicatas no herbário Prof. JPB. A outra parte do material coletado foi fixada em FAA (50%), por 48 horas, e posteriormente conservada em álcool etílico a 70% (Johansen, 1940).

Foram utilizadas amostras devidamente reidratadas de material herborizado das coleções do Herbário Prof<sup>o</sup> Lauro Pires Xavier (JPB), para análises de *Bauhinia pentandra* (Rocha, et al 1695 e Gadelha Neto, P.C 61 e 424) e *B. unguolata* (Felix, et al 20996).

## **2.2. Estudos anatômicos**

Para análises anatômicas utilizou-se amostras de folhas a partir do segundo ao quinto nó. Realizou-se secções paradérmicas (adaxial e abaxial) e transversais (lâmina foliar, pulvino e pecíolo) em folhas adultas, à mão livre, com lâmina cortante. Posteriormente, as secções transversais foram clarificadas com hipoclorito de sódio a 2%, lavadas em água destilada e neutralizadas com ácido acético 1%. Os cortes paradérmicos, foram corados com safranina 50% e os transversais coradas com uma solução de azul de Astra e safranina (Kraus e Arduin, 1997). As secções foram montadas entre lâmina e lamínula com glicerina a 50%. As imagens obtidas foram analisadas e fotomicrografadas em microscópio óptico (Leica DM 750) com sistema Qwin acoplado a uma câmera de vídeo (Leica ICC50 HD) para captura de imagem.

As caracterizações das paredes celulares da epiderme e do mesofilo foram baseadas em Fahn (1990), a classificação dos estômatos seguiu Metcalfe e Chalk (1979), o padrão de venação foliar foi determinado de acordo com a classificação de Hickey (1973).

### **2.3. Análises citogenética**

Para as análises mitóticas, pontas de raízes foram obtidas a partir de plantas jovens coletadas no município de Poranga no Ceará, e cultivados no jardim experimental do Laboratório de Citogenética Vegetal no Departamento de Ciências Biológicas do Centro de ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. As pontas de raízes foram pré-tratadas com 8-hidroxiquinoleína (0,002 M) por 20-24 h a 10°C, fixadas em Solução Carnoy por 2-24h à temperatura ambiente e, em seguida, estocadas em *freezer* a -20°C para posterior análise.

Para a preparação das lâminas, o material fixado foi lavado com água destilada e digerido com solução enzimática (2% celulase e 20% pectinase) por 20min a 37°C. Posteriormente o material foi preparado pelo método de esmagamento com uma gota de ácido acético 45% para clarificar e as lamínulas retiradas em nitrogênio líquido. As lâminas foram coradas com uma solução de DAPI (2 µg/ml): glicerol (1:1, v/v) para permitir a seleção das melhores preparações. Subsequentemente, elas foram descoradas em etanol + ácido acético (3:1) por 30 minutos à temperatura ambiente e mantidas em etanol absoluto a 10°C até o dia seguinte. As lâminas foram secas ao ar e envelhecidas por três dias à temperatura ambiente.

### **2.4 Coloração com os Fluorocromos CMA (*Chromomycin*) e DAPI (4',6-Diamidino-2-Phenylindole).**

Após o envelhecimento, as lâminas foram coradas com CMA e DAPI de acordo com Barros e Silva e Guerra (2010). As lâminas foram coradas com 10µL de CMA (0,1

mg/ml), sendo o excesso de fluorocromos retirado com um jato de água destilada e secas com uma bomba de ar. Em seguida, as lâminas foram coradas com 10 µL de DAPI (1 µg/ml) e o excesso também foi retirado com um jato de água destilada. As lâminas secas, foram montadas com meio contendo glicerol/tampão McIlvaine pH 7,0 (1:1) e envelhecidas por três dias no escuro para estabilização dos fluorocromos. As melhores metáfases foram fotografadas em microscópio Zeiss com câmera de vídeo Axio Cam MRC5, usando o *software* Axiovision 4.8.

### 3. Resultados

#### 3.1 Morfologia foliar

Todas as espécies estudadas (*Bauhinia cheilantha*, *B. pentandra*, *B. unguolata* e *Schnella outimouta*) apresentaram folhas simples, alternas, bilobadas, com lobos condescidos (fusionados), margens inteiras, consistência cartácea em *Bauhinia* e coriácea em *Schnella outimouta*. O formato oval-oblongo foi predominante, exceto em *B. pentandra* que apresentou forma hastada, com lobos agudos abertos divaricados.

Com relação à condescência dos folíolos, observou-se que *Bauhinia cheilantha* apresentou  $\frac{3}{4}$  de condescência, *B. pentandra*  $\frac{1}{2}$ , *B. unguolata*  $\frac{3}{4}$  e em *Schnella outimouta* variou de  $\frac{1}{8}$  a  $\frac{1}{4}$ . Os dois lobos são ovais a oblongo-elípticos, com ápice arredondado a levemente obtuso em *B. cheilantha*, obtuso a agudo em *B. pentandra*, visivelmente, acuminado em *B. unguolata* e *Schnella outimouta*. A base é do tipo cordada em todas as espécies, às vezes subtruncada em *Bauhinia cheilantha*.

A face adaxial apresentou-se glabra em *Bauhinia cheilantha*, *B. pentandra* e *Schnella outimouta* (Fig. 1A, C, G), e glabrescente em *B. unguolata*, com tricomas diminutos restritos à nervura central (Fig. 1E). Na face abaxial o indumento apresentou-se piloso com tricomas tectores e glândulas naviculares nas espécies de *Bauhinia* (Fig.



1B, D, F); e ferrugínea-pubescente, com tricomas tectores em *Schnella outimouta* (Fig. 1H).

O pecíolo sulcado, piloso, com tricomas tectores simples e glândulas em *B. cheilantha*, *B. pentandra* e *B. ungulata*. Em *Schnella outimouta* o pecíolo é cilíndrico, pubescente, ferrugíneo com tricomas tectores.

Em todas as espécies observam-se dois pulvinos no pecíolo, sendo um proximal, inserido no caule, e um distal, inserido no limbo, terminado em uma região motora de onde partem 9 a 13 nervuras principais, com nervação do tipo palmatinérvea em *Bauhinia* e do tipo acródroma em *S. outimouta*. Na base do pulvino proximal de *B. cheilantha* observou-se uma estípula diminuta, elíptica-lanceolada (Fig. 2A), em *B. pentandra* o pulvino está inserido no caule, entre acúleos geminados e uma estípula linear cartácea a coriácea (Fig. 2D). Em, *B. ungulata* observou-se uma estípula linear, e um nectário extrafloral glandular, na base do pulvino (Fig. 2G) em *S. outimouta* ocorre um par de estípulas arredondada (Fig. 2J).

Observou-se uma região motora no ápice do pulvino distal em todas as espécies: em *Bauhinia cheilantha*, esta região é sub-rotundo proeminente na face adaxial com um sulco central e impresso na face abaxial (Fig. 2A, B), em *B. pentandra* possui forma evidentemente semicircular na face adaxial e inconspícuo na face abaxial (Fig. 2C, D), em *B. ungulata* o formato é largo elíptico na face adaxial e inflado na face abaxial (Fig. 2E, F) e em *Schnella outimouta* o formato adaxial é circular e inconspícuo na face abaxial.

### **3.2 Anatomia foliar**

A epiderme, em vista frontal, apresentou paredes anticlinais poligonais retas a levemente curvas na face adaxial de *Bauhinia cheilantha* (Fig. 3A), *B. pentandra* (Fig. 3C) e *B. ungulata* (Fig. 3E), diferentemente de *Schnella outimouta* (Fig. 3G), que

apresentou paredes anticlinais sinuosas. Na face abaxial, *B. cheilantha* e *B. pentandra* apresentaram paredes anticlinais sinuosas (Fig. 3B, D), em *B. unguolata* a epiderme possui paredes anticlinais curvas (Fig. 3F) e em *Schnella outimouta* a epiderme é compactamente papilosa, com papilas alongadas, um tanto cilíndricas (Fig. 4G), que dificultam uma clara visualização dos estômatos. Em secção transversal, a epiderme é unisseriada e papilosa na face abaxial (Fig. 4A, C, E, G) nas quatro espécies estudadas, revestida por uma cutícula, sendo espessada em *B. cheilantha* e *B. unguolata*, e mais delgada em *B. pentandra* e *S. outimouta*.

As três espécies de *Bauhinia* apresentam folhas anfiestomáticas, com estômatos anomocíticos e anisocíticos, ocorrendo simultaneamente em ambas as faces (Fig. 3A-F). O tipo paracítico também foi observado em ambas as faces de *B. pentandra* (Fig. 3C) e *B. unguolata* (Fig. 3F). Em *Schnella outimouta* o padrão é hipoestomático com estômatos anisocísticos e anomocíticos (Fig. 3G-H). Nas quatro espécies os estômatos estão ao nível da epiderme.

Em secção transversal, o mesofilo é dorsiventral, com parênquima paliçádico unisseriado em *Bauhinia unguolata* (Fig. 4E) e bisseriado nas demais espécies (Fig. 4A, C, G), onde foi frequente a presença de idioblastos drusíferos (Fig. 4C). O parênquima esponjoso apresentou-se 2-4 seriado em *B. cheilantha* e *B. pentandra* (Fig. 4A, C) com células menores e pequenos espaços intercelulares, e 4-5 seriado com os espaços intercelulares maiores e células mais alongadas tendendo a braciiforme em *B. unguolata* e *S. outimouta* (Fig. 4E, G). Nos sistemas vasculares das nervuras secundárias observou-se a presença de cristais prismáticos, principalmente em *B. pentandra* (Fig. 4D).

O bordo apresentou-se como um caráter bastante distintivo nas quatro espécies. Em *B. cheilantha* apresentou-se truncado, levemente projetado para a face abaxial (Fig.

4B); em *B. pentandra* é do tipo rotundo (Fig. 4D), com um feixe vascular colateral circundado por uma bainha esclerenquimática. Em *B. unguolata* o bordo é acuminado (Fig. 4F), e em *S. outimouta* o bordo é agudo (Fig. 4H), em ambas o bordo é fortemente preenchido por esclerênquima.

A nervura principal, em secção transversal, é do tipo plano-convexo, com feixe vascular colateral delimitado por dois cordões de esclerênquima e por uma bainha com cristalífera, nas espécies de *Bauhinia*, com córtex colenquimatoso e idioblastos drusíferos esparsos. Na porção mediana, apresenta um feixe vascular central, em forma de arco em *Bauhinia cheilantha* (Fig. 5A), em formato de V em *B. pentandra* (Fig. 5B), e em formato de U em *B. unguolata* (Fig. 5C). Em *S. outimouta* a nervura central mediana possui formato côncavo-convexo, córtex com colênquima angular e idioblastos drusíferos. Na porção central, observam-se dois feixes vasculares semicircular: um principal anficrival e um acessório colateral, ambos circundados por uma bainha esclerênquima (Fig. 5D).

O pulvino proximal, em secção transversal, apresentou formato circular a subcircular em todas as espécies estudadas de *Bauhinia* e *Schnella* (Fig. 6A, D, G, J). As quatro espécies apresentaram um córtex conspícuo, com uma bainha de idioblastos drusíferos que circundam o colênquima, externo ao sistema vascular; nas regiões próximas ao pecíolo observou-se grande número de células em processo de lignificação. Com relação ao sistema vascular, *B. cheilantha* apresenta dois feixes, sendo um cortical, maior e parcialmente concêntrico, e um menor, medular, ambos do tipo colateral (Fig. 6A); em *B. pentandra* o sistema vascular possui apenas um feixe vascular, semicircular-circular, bicolateral-anficrival, envolvido por 3-5 camadas delgadas de colênquima (Fig. 6D, 7A). *B. unguolata*, possui dois feixes vasculares centrais um maior anficrival envolvido por 3-5 camadas de colênquima e um menor, colateral, medular (Fig. 6G). Em *Schnella outimouta* o sistema vascular do pulvino proximal, apresenta um anel

descontínuo de feixes colaterais, circundado por uma bainha de colênquima e na região medular possui um feixe bicolateral (Fig. 6J).

O pulvino distal, em secção transversal, é semelhante nas quatro espécies estudadas, apresenta formato circular às vezes levemente comprimido em uma das superfícies. O córtex parenquimático é conspícuo com uma bainha de idioblastos drusíferos circundado o sistema vascular (Fig. 7B), semelhante ao pulvino proximal, e apresentam quatro feixes colaterais, paralelos, envoltos pelo colênquima (Fig. 6B, E, H, K). Os feixes menores e centrais possuem floema voltado para o centro e os feixes maiores o floema é voltado para o córtex.

O pecíolo, em secção transversal, na porção mediana possui projeções laterais adaxialmente em *Bauhinia*, com formato biconvexo em *B. cheilantha* (Fig. 6C), planoconvexo em *B. pentandra* (Fig. 6 F) e *B. unguolata* (Fig. 6 I). Em *Schnella outimouta* o formato é circular sem projeções (Fig. 6L). Nas quatro espécies, o córtex é preenchido por parênquima com áreas de tecido colenquimatoso (Fig. 7D) e idioblastos drusíferos. O sistema vascular é circundado por um anel de esclerênquima que, por sua vez, é delimitado por uma bainha cristalífera (Fig. 7C). Em *B. cheilantha* é formado por quatro feixes, sendo dois centrais: um maior anficrival na porção cortical e um menor anfigasal na porção medular, e mais dois feixes acessórios, colaterais observados nas projeções laterais (Fig. 6 C). Em *B. pentandra* observou-se três feixes: dois colaterais nas projeções laterais e um grande feixe anficrival, ocupando grande parte do córtex (Fig6. F) e *B. unguolata* apresenta quatro feixes: dois anficrivais, paralelos, na região central do córtex, e dois colaterais nas projeções laterais (Fig6. I). O arranjo dos feixes vasculares centrais em *S. outimouta* é semelhante ao observado em *B. cheilantha* (Fig6. L).

### 3.2 Estudo Citogenético

*Bauhinia cheilantha* e *B. unguolata* apresentaram cariótipos simétricos, com  $2n = 28$ , formados por cromossomos pequenos, principalmente metacêntricos e submetacêntricos (Fig. 8 A, B, C, D). Em *Bauhinia cheilantha* foram observados dois pares acrocêntricos pequenos, um deles portando uma das RONS heterocromáticas  $CMA^+/DAPI^-$ , além de um par submetacêntrico maior com bandas  $CMA^+/DAPI^-$  no braço longo (Fig. 8 C, D). O cariótipo de *B. unguolata* apresentou apenas cromossomos metacêntricos e submetacêntricos, além de seis bandas  $CMA^+/DAPI^-$  correspondentes às RONSs, ocupando quase toda a extensão dos braços cromossômicos curtos (Fig. 8 A, B). Nenhuma das espécies apresentou bandas  $DAPI^+$ , sendo assim, desprovidas de regiões heterocromáticas ricas em AT.

## 4. Discussão

Considerando a morfologia foliar, *Bauhinia* é um grupo de difícil identificação, principalmente na ausência de material fértil, sendo geralmente a morfologia foliar considerada insuficiente para apoiar a identificação dos táxons, corroborando com as observações de Wunderlin (1983). No presente estudo, isto foi observado em amostras frescas e em espécimes de herbário de *B. cheilantha* e *B. unguolata*, cujos tipos de formato da lâmina foliar se sobrepõem e podem apresentar formas transicionais de folhas adultas e jovens. Como consequência dessa sobreposição, as coleções dessas espécies apresentam-se misturadas.

*Bauhinia cheilantha*, *B. pentandra*, *B. unguolata* e *Schnella outimouta*, apresentaram um padrão foliar característicos da tribo Cercideae (Chen e Zhang, 2005). Com isso, *B. pentandra* diferenciou-se das demais pelo formato de suas folhas e por

possuir glândulas naviculares restritas a margem foliar corroborando com o observado por Duarte-Almeida et al., (2015).

A presença de glândulas naviculares, é um caráter comum em *Bauhinia* e já referido por Metcalfe e Chalk (1979). Esta característica foi observada apenas em *B. cheilantha*, *B. pentandra* e *B. unguolata* diferenciando-as em relação ao gênero *Schnella*. Essas observações estão de acordo com Duarte-Almeida et al., (2015), que só encontraram tais glândulas em espécies de *Bauhinia* e sua ausência em *Schnella*, ao analisar 79 espécies da tribo Cercideae e utilizou este caráter como subsídio a taxonomia do grupo.

Os pulvinos possuem função de auxiliar na flexibilidade e movimentação foliar (Rodrigues e Machado, 2006), principalmente na região motora, cuja articulação presente na base da lâmina foliar e ápice do pulvino distal, são responsáveis pelos movimentos nictinásticos singulares (Vaz e Tozzi, 2003, 2005; Lusa e Bona, 2009; Rodrigues e Machado, 2006). Nas quatro espécies estudadas neste trabalho, a forma do pulvino distal e região motora foi um caráter relevante, que apoiou sua delimitação.

Com relação aos estudos anatômicos, a análise da epiderme revelou que o padrão reto a curvo observado nas espécies de *Bauhinia* neste trabalho, também foi reportado para outras espécies do gênero por Rezende et al., (1994), Lusa e Bona (2009) e Albert e Sharma (2013). Como é um caráter comum às espécies do grupo, não foi um caráter diagnóstico para separar as espécies de *Bauhinia* aqui estudadas. Entretanto, o padrão observado em *Schnella outimouta*, do tipo sinuoso, também registrado para *S. microstachya* por Duarte e Debur (2003), foi distintivo para a separação entre os gêneros.

O padrão de distribuição dos estômatos anfiestomático foi comum às espécies de *Bauhinia* estudadas, corroborando com Metcalfe e Chalk (1979), que referiu a ocorrência

de estômatos na face adaxial como escassa ou restrita as nervuras, padrão também registrado para *B. blakeana* (Albert e Sharma, 2013), *B. forficata* e *B. variegata* (Lusa e Bona, 2009). O padrão hipoestomático de *B. tomentosa*, *B. purpurea*, *B. racemosa* e *B. malabarica* referido por Albert e Sharma (2013), não foi observado nas espécies aqui estudadas. Em *Schnella outimouta* a lamina foliar é hipoestomática, padrão também já foi referido para *S. microstachya* por Duarte e Debur (2003).

Os tipos de estômatos, anomocítico, anisocítico e paracítico, observados nas quatro espécies estudadas já foram também reportados para outras espécies de *Bauhinia* e *Schnella* (Duarte e Debur, 2003; Rezende et al, 1994; Lusa e Bona, 2009; Albert e Sharma, 2013). *Bauhinia pentandra* e *B. unguolata* apresentaram os três tipos de estômatos, em ambas as faces. Estes resultados corroboram com Metcalfe e Chalk, (1979), que consideram que os diferentes arranjos de células subsidiárias é variável dentro uma mesma espécie e até numa mesma folha.

Em relação à organização dos tecidos nas regiões do limbo em secção transversal, as espécies de *Bauhinia* e *Schnella outimouta* de ocorrência na Paraíba, corroboram com o padrão dorsiventral observado para espécies da subfamília Caesalpinioideae (Meltcalfe e Chalk, 1979).

No presente estudo a anatomia do bordo mostrou-se como um caráter distintivo para as quatro espécies. Entretanto, os formatos observados não são exclusivos para as espécies dos gêneros estudados, já reportados para outras espécies de *Bauhinia* por Lusa e Bona (2009).

Quanto à anatomia dos pulvinos, o padrão de organização dos tecidos é semelhante ao padrão encontrado por Rodrigues e Machado (2006) ao estudar a estrutura dos pulvinos proximais de algumas espécies de Leguminosae. Porém, esta estrutura

mostrou-se diferente quanto à distribuição dos tecidos vasculares observados em *Bauhinia* e *Schnella outimouta*. Entretanto, essas diferenças podem não ser taxonomicamente informativas, um vez que o pulvino proximal está posicionado numa área de transição entre os tecidos caulinares e foliares.

O formato do pecíolo, em secção transversal, com duas projeções laterais vascularizadas, adaxial, observado nas espécies de *Bauhinia* é do tipo referido para *B. forficata*, *B. variegata* por (Lusa e Bona, 2006) e para *B. curvula* por Rezende et al., (1994). Por outro lado, o formato circular observado em *S. outimouta* é similar ao referido para *S. microstachya* (Duarte e Debur, 2003). A presença de um anel esclerenquimático e uma bainha cristalífera circundando o sistema vascular central foi referido por Meltcalfe e Chalk (1979) para *Bauhinia*, e aqui também observado para *S. outimouta*, portanto, não constitui um caráter diferencial entre as espécies e gêneros aqui estudados.

*Bauhinia* é considerado um gênero cromossomicamente estável com  $2n = 28$  para todas as espécies com números cromossômicos conhecidos (Sharma e Raju, 1968; Gill e Husaini, 1982; Alejandra e Bernardello, 2012; Rodrigues, et al., 2012; Biondo, 2015), o que foi confirmado para as duas espécies analisadas no presente estudo assim como para outras espécies da tribo Cercideae e outros grupos de Caesalpinioideae (Biondo et al., 2005a, 2005b e Bortoluzzi et al., 2007). A estabilidade para número e morfologia cromossômica também foi reportada por Biondo et al, 2005b para *B. forficata*, a única espécie brasileira com número cromossômico previamente conhecido.

*Bauhinia cheilantha* e *B. unguolata* são espécies relacionadas da série *Cansenia* (Raf.) Wunderlin da secção *Pauletia* (Cav.) DC., apresentando morfologia vegetativa semelhantes (Vaz & Tozzi, 2003). Grupos morfologicamente similares, muitas vezes são facilmente diferenciáveis através de caracteres cromossômicos, sendo número



cromossômico a ferramenta mais amplamente utilizada em abordagens citotaxonômicas, especialmente viáveis para espécies com eventos de poliploidia e disploidia (Guerra, 2008). Em *Bauhinia*, entretanto, essa abordagem tem aplicação limitada decorrente da estabilidade cromossômica numérica característica do gênero. Outra abordagem tradicionalmente utilizada, a morfologia cromossômica, diferencia espécies relacionadas numericamente estáveis, como entre *Epipactis lusitanica* D. Tyteca. e a nova espécie *Epipactis duriensis* Bernardos et al., (Bernados et al., 2004). Em nossa amostra, *B. cheilantha* diferiu de *B. unguolata* por apresentar dois pares cromossômicos acrocêntricos não observados em nenhum dos indivíduos analisados de *B. unguolata*. Outro caráter que pode ser utilizado na diferenciação das duas espécies, a presença de quatro bandas CMA terminais cromossômicos dos braços curtos de *B. unguolata* também é compatível com a diferenciação taxonômica das duas espécies. Regiões heterocromáticas são seguimentos do DNA satélite altamente variáveis em plantas, sendo amplamente empregado na diferenciação taxonômica de espécies relacionadas (revisado por Guerra, 2000), pode ser empregado como caráter diagnóstico para essas espécies.

## 5. Conclusões

A morfologia do indumento foliar, pecíolo, região motora e estruturas presentes na área de inserção do pulvino foram importantes para a diferenciação das espécies de *Bauhinia* e *Schnella*, como também dos gêneros estudados. A anatomia da epiderme e seus anexos, bordos, pecíolos e a vascularização da nervura foram diagnósticos para separar e delimitar as espécies de *Bauhinia* e *Schnella*, com também fortaleceu a posição de *Bauhinia* e *Schnella* como gêneros distintos. A utilização de bandeamento por CMA/DAPI, assim como a análise da morfologia cromossômica mostrou-se eficaz na separação de *Bauhinia cheilantha* e *B. unguolata*, caracterizando-as como espécies distintas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida a LBS Pereira e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e a bolsa de estudo concedida MF Agra. Os autores também reconhecem todos os revisores anônimos por seus comentários e sugestões valiosas. Um agradecimento especial aos curadores de herbários do EAN e JPB pelo apoio durante nossas visitas. E ao Prof<sup>o</sup> Leonardo Pessoa Felix pelo material sedido e pelo apoio no Laboratório de Citogenética Vegetal – CCA/UFPB

## Referências

- Agra, M.D.F., Baracho, G.S., Basílio, I.J.D., Nurit, K., Coelho, V.P., Barbosa, D.D.A., 2007b. Sinopse da Flora Medicinal do Cariri Paraibano. *Oecologia Brasileira*. 11, 323–330. doi:10.4257/oeco.2007.1103.02
- Agra, M.D.F., Silva, K.N., Basílio, I.J.L.D., Freitas, P.F., Barbosa-Filho, J.M., 2008. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 18, 472–508. doi:10.1590/S0102-695X2008000300023
- Agra, M.F., Baracho, G.S., Nurit, K., Basílio, I.J.L.D., Coelho, V.P.M., 2007. Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*. 111, 383–395. doi:10.1016/j.jep.2006.12.007
- Albert, S., Sharma, B., 2013. Comparative foliar micromorphological studies of some *Bauhinia* (Leguminosae) species. *Turkish Journal of Botany* 37, 276–281. doi:10.3906/bot-1201-37

- Alejandra, C.M., Bernardello, G. 2005. Karyotype analysis in Argentinean species of *Caesalpinia* (Legu-minosae). *Caryologia*. 58:3, 262-268. doi: 10.1080/00087114.2005.10589461
- Araújo, N.D., Coelho, V.P.M., Agra M.F. 2010. The pharmacobotanical comparative study of leaves of *Solanum crinitum* Lam., *Solanum gomphodes* Dunal and *Solanum lycocarpum* A. St-Hil, (Solanaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 20. 666-674. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2010005000016>
- Araújo, N.D., Coelho, V.P.M., Ventrella, M.C., Agra, M.F., 2014. Leaf Anatomy and Histochemistry of Three Species of *Ficus* sect. *Americanae* Supported by Light and Electron Microscopy. *Microscopy and Microanalysis*. 20, 296–304. doi:10.1017/S1431927613013743
- Argolo, A.C.C., Sant’Ana, A.E.G., Pletsch, M., Coelho, L.C.B.B., 2004. Antioxidant activity of leaf extracts from *Bauhinia monandra*. *Bioresource Technology*. 95, 229–233. doi:10.1016/j.biortech.2003.12.014
- Bentham, G. 1865. Leguminosae. In: Bentham, G & Hooker, J.D. (Eds) *Genera Plantarum* 1 (2). L. Reeve & Co., London, pp 434-600
- Bernardos, S., Tyteca, D., Revuelta, J.L., Amich, F. 2004. A new endemic species of *Epipactis* (Orchidaceae) from north-east Portugal. *Botanical Journal of the Linnean Society* 145: 239–249.
- Biondo, E., Miotto, S.T.S., Schifino-Wittmann, M.T., 2005. Citogenética de Espécies Arbóreas da Subfamília Caesalpinioideae – Leguminosae do Sul do Brasil. *Ciência Florestal*, St. Maria 15, 241–248.

- Biondo, E., Miotto, S.T.S., Schifino-wittmann, M.T., 2005. Números cromossômicos e implicações sistemáticas em espécies da subfamília Caesalpinioideae (Leguminosae) ocorrentes na região sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28, 797–808.
- Bortoluzzi, R.L.C., Biondo, E., Miotto, S.T.S., Schifino-Witmann, M.T., 2007. Abordagens taxonômicas e citogenéticas em Leguminosae - Caesalpinioideae na Região Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 5, 339–341.
- Braca, A., Tommasi, N., Bari, L., Pizza, C., Politi, M., Morelli, I. 2001. Antioxidant principles from *bauhinia tarapotensis*. *Journal of Natural Products*, 64 (7): 892–895. doi: 10.1021/np0100845
- Brummitt, R.K., Powell, C.E., 1992. *Authors of Plant Names*. Royal Botanic Gardens, Kew, Great Britain, p. 732. Bruneau, A., Mercure, M., Lewis, G.P., Herendeen, P.S., 2008. Phylogenetic patterns and diversification in the caesalpinoid legume. *Botany* 86, 697–718. doi:10.1139/B08-058
- Cechinel Filho, V. 2009. Chemical Composition and Biological Potential of Plants from the Genus *Bauhinia*. *Phytotherapy Research* 23, 1347-1354. doi: 10.1002/ptr.2756
- Chen, Y.F., Zhang, D.X., 2005. *Bauhinia larsenii*, a fossil legume from Guangxi, China. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 147, 437–440. doi:10.1111/j.1095-8339.2005.00373.x
- Duarte, M., Debur, M., 2003. Caracteres morfo-anatômicos de folha e caule de *Bauhinia microstachya* (Raddi) JF Macbr. (Fabaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 13, 7–15. doi:10.1590/S0102-695X2003000100001

- Duarte-almeida, J.M., Clemente, M.S., 2015. Glands on the foliar surfaces of tribe Cercideae (Caesapiniodeae, Leguminosae): distribution and taxonomic significance. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 87 (2) 787. doi: 10.1590/0001-3765201520140151
- Fahn, A. 1990. Plant anatomy. Pergamon Press, Oxford. 588p.
- Feijó, A.M., Bueno, M.E.N., Ceolin, T., Linck, C.L., Schwartz, E., Lange, C., Meincke, S.M.K., Heck, R.M., Barbieri, R.L., Heiden, G., 2012. Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de *Diabetes mellitus* no tratamento dos sintomas da doença. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s. 14, 50–56. doi:10.1590/S1516-05722012000100008
- Forman, L., Bridson, D., 1989. The Herbarium Handbook. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Fortunato, R.H., 1986. Revision del genero *Bauhinia* (Cercideae, Caesalpinioidea, Fabaceae) para La Argentina. *Darwiniana* 4, 527–557.
- Gamerro, J.C.; Fortunato, R.H., 2001. Morfologia del Polen de las Especies Argentinas de *Bauhinia* (Cercideae, Caesalpinioideae, Fabaceae). *Annals Missouri Botanical Garden*. 88, 144–158.
- Gill, L.S., Husaini, S.W. 1982. Cytology of some arborescent Leguminosae of Nigeria. *Silvae Genetic*. 31: 117–122.
- Guerra M. 2000. Patterns of heterochromatin distribution in plant chromosomes. *Genetics and Molecular Biology* 23: 1029-1041.

- Guerra M. 2008. Chromosome numbers in plant cytotaxonomy: concepts and implications. *Cytogenet Genome Research*. 120: 339–350.
- Guerra, M. 1988. Introdução a citogenética geral. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro: 142
- Guerra, M., 1993. Cytogenetics of Rutaceae. V. High chromosomal variability in *Citrus* species revealed by CMA/DAPI staining. *Heredity* 71: 234-241.
- Guerra, M.; Souza, M, J. 2002. Como Observar Cromossomos: Um guia de Técnicas em Citogenética Vegetal, Animal e Humana. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC-Editora.
- Guimarães-Beelen, P.M., Berchielli, T.T., Beelen, R., Araújo Filho, J., Oliveira, S.G. 2006. Characterization of condensed tannins from native legumes of the Brazilian northeastern semi-arid. *Scientia Agricola*. 63, 522–528. doi:10.1590/S0103-90162006000600002
- Gupta, M., Mazumder, U.K., Kumar, R.S., Gomathi, P., Rajeshwar, Y., Kakoti, B.B., Y, Selven, V.T. 2005. Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic effects of methanol extract from *Bauhinia racemosa* stem bark in animal models. *Journal of Ethnopharmacology*. 98(3): 267-273.
- Hao, G., Zhang, D.X., Zhang, M.Y., Guo, L.X., Li, S.J., 2003. Phylogenetics of *Bauhinia* subgenus *Phanera* (Leguminosae: Caesalpinioideae) based on ITS sequences of nuclear ribosomal DNA. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*. 44, 223–228.
- Hickey LJ. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60. 1 :17-33.

- Ilkiu-Borges, F., Mendonça, M.S., 2009. Morfo-anatomia da semente de *Bauhinia monandra* Kurz: (Leguminosae-Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Sementes* 31, 168–174. doi:10.1590/S0101-31222009000400020
- Johansen, D.A., 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill, New York.
- Kumari, S., Bir, S.S. 1989. Karyomorphological evolution in Caesalpiniaceae. *Journal of Cytology & Genetics* 24:149-163
- LPWG, 2013. Legume phylogeny and classification in the 21st century: progress, prospects and lessons for other species-rich clades Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon* 62, 217–248.
- Lusa, M.G., Bona, C., 2009. Análise morfoanatômica comparativa da folha de *Bauhinia forficata* Link e *B. variegata* Linn. (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Acta Botanica Brasilica* 23, 196–211. doi:10.1590/S0102-33062009000100022
- Macbride, J.F. (1943) Leguminosae. *Flora of Peru. Publications of the Field Museum of Natural History, Botanical Series* 13 (3,part1): 4–113. doi: 10.5962/bhl.title.2265
- Melo, J.G., Nascimento, V.T. Do, Amorim, E.L.C., Andrade Lima, C.S., Albuquerque, U.P., 2004. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus* Molina), pata-de-vaca (*Bauhinia* spp.) e ginko (*Ginkgo biloba* L.). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 14, 111–120. doi:10.1590/S0102-695X2004000200004
- Menezes, F.S.; Minto, A.B.M.; Ruela, H.S.; Kuster, R.M.; Sheridan, H.; Frankish, N. 2007. Hypoglycemic activity of two Brazilian *Bauhinia* species: *Bauhinia forficata*

- L. and *Bauhinia monandra* Kurz. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.17, n.1, p. 8-13.
- Metcalf, C.R., Chalk, L., 1979. Anatomy of the Dicotyledons: Systematic Anatomy of Leaf and Stem, with a Brief History of the Subject, vol. 1, 2nd ed. Clarendon Press, Oxford / United Kingdom, pp. 267.
- Nurit-Silva, K., Agra, M.F. 2011. Leaf epidermal characters of *Solanum* sect. *Polytrichum* (Solanaceae) as taxonomic evidence. Microscopy research and technique. 74. 12 : 1186-1191.doi: 10.1002/jemt.21013
- Nurit-Silva, K., Costa-Silva, R., Basílio, I. J., Agra, M. F. 2012. Leaf epidermal characters of Brazilian species of *Solanum* section *Torva* as taxonomic evidence. Botany, 90 (9), 806-814.
- Pandey, A.K., Ojha, V., Yadav, S., Sahu, S.K. 2011. Phytochemical evaluation and radical scavenging activity of *Bauhinia variegata*, *Saraca asoca* and *Terminalia arjuna* Barks. Res. J. Phytochem. 5(2): 89-97.
- Pessoa E., Felix L.P., Alves M. 2014. A new *Epidendrum* (Laeliinae-Orchidaceae) from the Atlantic Forest of northeastern Brazil: Evidence from morphology and cytogenetics. Brittonia. 66 (4): 347-352. doi: 10.1007/s12228-014-9343-3
- Porto P.A.F., Almeida A., Pessoa W.J., Trovão D., Felix L.P. 2008. Composição florística de um inselbergue no agreste paraibano, município de Esperança, Nordeste do Brasil. Caatinga 21: 214.
- Raddi, G. 1820. Quaranta piante nuove del Brasile. Presso la Società Tipografica, Modena, pp 1-35



- Rezende, M.H., Cardoso, L.A., 1994. Morfologia e anatomia foliar de *Bauhinia curvula* Benth. (Leguminosae - Caesalpinioideae). Acta Botanica Brasilica 1 19–34.
- Rodrigues, P.S., Souza, M.M., & Corrêa, R.X. 2012. Karyomorphology of *Caesalpinia* species (Caesalpinioideae: Fabaceae) from Caatinga and Mata Atlantica Biomes of Brazil. Journal of Plant Studies, 1(2), p82.
- Rodrigues, T.M., Machado, S.R., 2006. Anatomia comparada do pulvino primário de leguminosas com diferentes velocidades de movimento foliar. Revista Brasileira de Botânica 29, 709–720. doi:10.1590/S0100-84042006000400020
- Rojas, C.E.B.; Ferrarotto, M.S. 2009. Morphology of foliar epidermis in two groups of *Solanum* section Geminata (Solanaceae)." Caldasia 31.1 :31-40.
- Sharma, A.K., Raju. D.T. 1968. Structure and behaviour of chromosomes in *Bauhinia* and allied genera. Cytologia 33: 411-426.
- Silva, K. L., Cechinel Filho, V. 2002. Plantas do Gênero *Bauhinia*: Composição Química e Potencial Farmacológico. Quimica Nova Vol. 25, No. 3, 449-454  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000300018>
- Sinou, C., Forest, F., Lewis, G.P., Bruneau, A., 2009. The genus *Bauhinia* s.l. (Leguminosae): a phylogeny based on the plastid trn L– trn F region. Botany 87, 947–960. doi:10.1139/B09-065
- Sobrinho, T.J.S.P., Silva, C.H.T.P., Nascimento, J.E., Monteiro, J.M., Albuquerque, U.P., Amorim, E.L.C. 2008. Validação de metodologia espectrofotométrica para quantificação dos flavonóides de *Bauhinia cheilantha* (Bongard) Steudel. Revista

Brasileira de Ciências Farmacêuticas 44, 683–689. doi:10.1590/S1516-93322008000400015

- Souza, M.G.C., Benko-Iseppon, A.M., 2004. Cytogenetics and chromosome banding patterns in Caesalpinioideae and Papilionioideae species of Para, Amazonas, Brazil. Bot. J. Linn. Soc. 144, 181–191. doi:10.1111/j.1095-8339.2003.00230.x
- Torres-Colín, R., Stefano, R.D., Can, L.L., 2009. El género *Bauhinia* (Fabaceae, Caesalpinioideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala). Revista Mexicana de Biodiversidad. 80, 293–301.
- Trethowan, L.A., Clark, R.P., Mackinder, B.A., 2015. A synopsis of the neotropical genus *Schnella* (Cercideae: Caesalpinioideae: Leguminosae) including 12 new combinations. Phytotaxa 204, 237–252.
- Vaz, A.M.S.F. Tozzi, A.M.G.A., 2003a. *Bauhinia* ser. *Cansenia* (Leguminosae: Caesalpinioideae) no Brasil. Rodriguésia 54, 55–143. doi:10.1590/S0100
- Vaz, A.M.S.F. 2016. *Bauhinia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22811>.
- Vaz, A.M.S.F., 1979. Considerações sobre a taxonomia do gênero *Bauhinia* L. sect *Tyloteae* Vogel (Leguminosae - Caesalpinioideae) do Brasil. Rodriguésia 31, 127 – 234.
- Vaz, A.M.S.F., 2010. New combinations in *Phanera* (Leguminosae; Cercideae) from Brazil. Rodriguésia 61, S33 – S40.

- Vaz, A.M.S.F., Tozzi, A.M.G.A., 2003b. *Aculeatae*, a new series in *Bauhinia* section *Pauletia* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cercideae). *Novon* 13, 141–144. doi:10.2307/3393579
- Vaz, A.M.S.F., Tozzi, A.M.G.A., 2005. Sinopse de *Bauhinia* sect. *Pauletia* (Cav.) DC. (Leguminosae: Caesalpinioideae: Cercideae) no Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28, 477–491. doi:10.1590/S0100-84042005000300006
- Walper, G.G, 1842. *Repertorium Botanices Systematicae*. Tomus 1: 847.
- Wunderlin, R.P. Eilers, R.M., 2009. Revision of *Bauhinia* subgenus *Phanera* section *Schnella* (Cercideae: Caesalpinioideae: Fabaceae). *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*. 3, 619–628.
- Wunderlin, R.P., 1976. The Panamanian species of *Bauhinia* (Leguminosae). *Annals of The Missouri Botanical Garden*. Press 63, 346–354. doi:10.1086/331357
- Wunderlin, R.P., 1983. Revision of the arborescent *Bauhinias* (Fabaceae: Caesalpinioideae: Cercideae) native to Middle America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 70, 95–127.
- Wunderlin, R.P., 2010a. Reorganization of the Cercideae (Fabaceae: Caesalpinioideae). *Phytoneuron* 48, 1–5.
- Wunderlin, R.P., 2010b. New combinations in *Schnella* (Fabaceae: Caesalpinioideae: Cercideae). *Phytoneuron* 49, 1–5.
- Zamora, N.A., 2013. Una nueva especie de *Schnella* (Leguminosae, Caesalpinioideae: Cercideae) para Costa Rica. *Phytoneuron* 12, 1–6.

### Legendas das figuras

**Fig. 1.** Lâmina foliar em vista frontal. A-B. *Bauhinia cheilantha* (Pereira et al. 06): A. Face Adaxial glabra; B. Face Abaxial, pilosa, detalhe de glândulas naviculares e tricomas tectores. C-D. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): C. Face Adaxial glabra; D. Face Abaxial pilosa, detalhe de glândula navicular. E-F. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996): E. Face Adaxial, glabrescente, detalhe de tricomas na nervura; F. Face Abaxial pilosa, detalhe de glândulas naviculares e tricomas tectores. G-H. *Schnella outimouta* (Pereira 01): G. Face Adaxial glabra; H. Face Abaxial pubescente ferrugínea. Legenda:

(seta) ..... glândulas naviculares.....60

**Fig. 2.** Detalhes da inserção do pulvino proximal, região motora e inserção do pulvino distal. A-C. *Bauhinia cheilantha* (Pereira et al. 06): A. Inserção do pulvino proximal no caule; B. Região motora sub-rotunda; C- Inserção do pulvino distal. D-F. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): D. Inserção do pulvino proximal no caule; E. Região motora semicircular; F. Inserção do pulvino distal. G-I. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996): G. Inserção do pulvino proximal no caule; H. Região motora largo elíptica; I. Inserção do pulvino distal. J-L. *Schnella outimouta* (Pereira 01): J. Inserção do pulvino proximal no caule; K. Região motora circular; L. Inserção do pulvino distal. Legenda:

(st) estípula (ne) nectário extrafloral.....61

**Fig. 3.** Epiderme da lâmina foliar em vista frontal. A-B. *Bauhinia cheilantha* (Pereira 04): A. Face Adaxial, evidenciando células com paredes anticlinais poligonais—curvas e estômato anomocítico; B. Face Abaxial, com células com paredes anticlinais sinuosas e estômatos anomocíticos. C-D. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): C. Face Adaxial

com células com paredes anticlinais poligonais-curvas e estômatos anomocíticos; D. Face Abaxial com células anticlinais sinuosas e estômatos anomocíticos. E-F. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996): E. Face Adaxial, com células com paredes anticlinais poligonais-curvas; F. Face Abaxial com células com paredes anticlinais curvas, estômatos anisocítico e anomocítico. G-H. *Schnella outimouta* (Pereira 01): G. Face Adaxial com células com paredes anticlinais sinuosas; H. Face Abaxial, células com paredes anticlinais curvas e etômatos anomocíticos e anisocíticos. Legenda: (am) anomocíticos, (an) anisocítico, (pa) paracítico, (sct) cicatriz do tricomas.....62

**Fig. 4.** Secção transversais de lâmina foliar. A-B. *Bauhinia cheilantha* (Pereira 07): A. Aspecto geral do limbo na região intervenal; B. Região do Bordo. C-D. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61): C. Aspecto geral do limbo na região intervenal; D. Região do Bordo. E-F. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996): E. Aspecto geral do limbo na região intervenal; F-Região do Bordo. G-H. *Schnella outimouta* (Pereira 01): G. Aspecto geral do limbo na região intervenal; H. Região do bordo. Legenda: (seta) drusa, (\*) cristais prismáticos, (ep) epiderme, (pp) parênquima paliçádico, (sp) parênquima esponjoso, (sc) esclerênquima.....63

**Fig. 5.** Secções transversal da nervura principal na região mediana. A. *Bauhinia cheilantha* (Pereira et al. 03); B. *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61); C. *Bauhinia unguolata* (Felix et al. 20.996); D. *Schnella outimouta* (Pereira 01). (cl) colênquima angular, (sc) esclerênquima,(fl) floema (xi) xilema, (tc) tecido conlenquimatoso.....64

**Fig. 6.** Secções transversais da região mediana do pulvino proximal, pulvino distal e pecíolo. A-C. *Bauhinia cheilantha*: A. pulvino proximal; B. pulvino distal; C. pecíolo. D-F. *Bauhinia pentandra*: D. pulvino proximal; E. pulvino distal; F. pecíolo. G-I. *Bauhinia unguolata*: G. pulvino proximal; H. pulvino distal; I. pecíolo. J-L. *Schnella outimouta*: J. pulvino proximal; K. pulvino distal; L. pecíolo.....65

**Fig. 7.** Detalhes do pulvino proximal, distal e pecíolo, comuns as quatro espécies. A. Pulvino proximal de *Bauhinia pentandra* (Gadelha Neto 61) com feixe anficrival e regiões de colênquima; B. Pulvino distal de *Schnella outimouta* (Pereira 01) evidenciando bainha de idioblastos drusíferos; C. Pecíolo de *B. pentandra* (Gadelha Neto 61), evidenciando bainha cristalífera envolvendo o anel de esclerênquima. D. Pecíolo de *S. outimouta* (Pereira 01), evidenciando córtex colenquimatoso e idioblastos. Legenda: (col) colênquima, (xi) xilema, (fl) floema, (sc) esclerênquima, (\*) drusas, (tc) tecido colenquimatoso, (seta) bainha cristalífera.....66

**Fig. 8.** Metáfase mitótica e kariograma de *Bauhinia unguolata* (A, B) e *Bauhinia cheilantha* (C, D), com coloração CMA, em amarelo e DAPI, em azul. Setas em C indicam cromossômico acrocêntrico pequeno sem banda CMA; cabeças de seta, cromossômico acrocêntrico pequeno com banda CMA<sup>+</sup>/DAPI<sup>-</sup>. Barra em D equivale a 10µm.....67

**ANEXOS I - (TABELAS E FIGURAS)**

**Tabela 1.** Lista das espécies de *Bauhinia* e *Schnella* e informações do material selecionado dos espécimes examinados.

Espécie	Material Selecionado
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	BRASIL, <b>Paraíba:</b> Alagoa Grande, Rua Nova, 25-VIII-2015, Pereira, L.B.S. 06 (EAN, JPB); Cabaceiras, Sítio Manicoba, VI-2015, Pereira, L.B.S. 04 (EAN, JPB); Fagundes, Estrada para a Pedra de Santo Antônio, 21-V-15, Pereira, L.B.S. et al. 03 (EAN, JPB); Mulungu, 25-VIII-2015, Pereira, L.B.S. et al., 07 (EAN, JPB); Sossego, Sítio São Miguel, 24-VI-2015, Pereira, L.B.S. et al., 05 (EAN, JPB).
<i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) Steud.	BRASIL, <b>Paraíba:</b> Itaporanga, Caminho para a Serra Água Branca, 1993, Rocha, et al. 1695 (JPB); Sousa, Fazenda Jangada, IX-93, Gadelha Neto, P.C., 61 (JPB); Sousa, Fazenda Jangada, 17-IV-98, Gadelha Neto, P.C. 424 (JPB)
<i>Bauhinia unguolata</i> Benth.	BRASIL, <b>Ceará:</b> Poranga, Serra Grande, 18-IV-2014, Felix, et al. 20.996 (EAN);
<i>Schnella outimouta</i> (Lour.) Wund.	BRASIL, <b>Paraíba:</b> Areia, Estrada para o Sítio Mineiro, 16-I-2015, Pereira, LBS. 01 (EAN); Areia, Estrada para Pilões, 01-XII-2015, Félix, LP et al. N° (EAN); Brasil, Paraíba



1 **Tabela 2.** Caracteres morfológicos distintivos para as espécies de *Bauhinia* e *Schnella*.

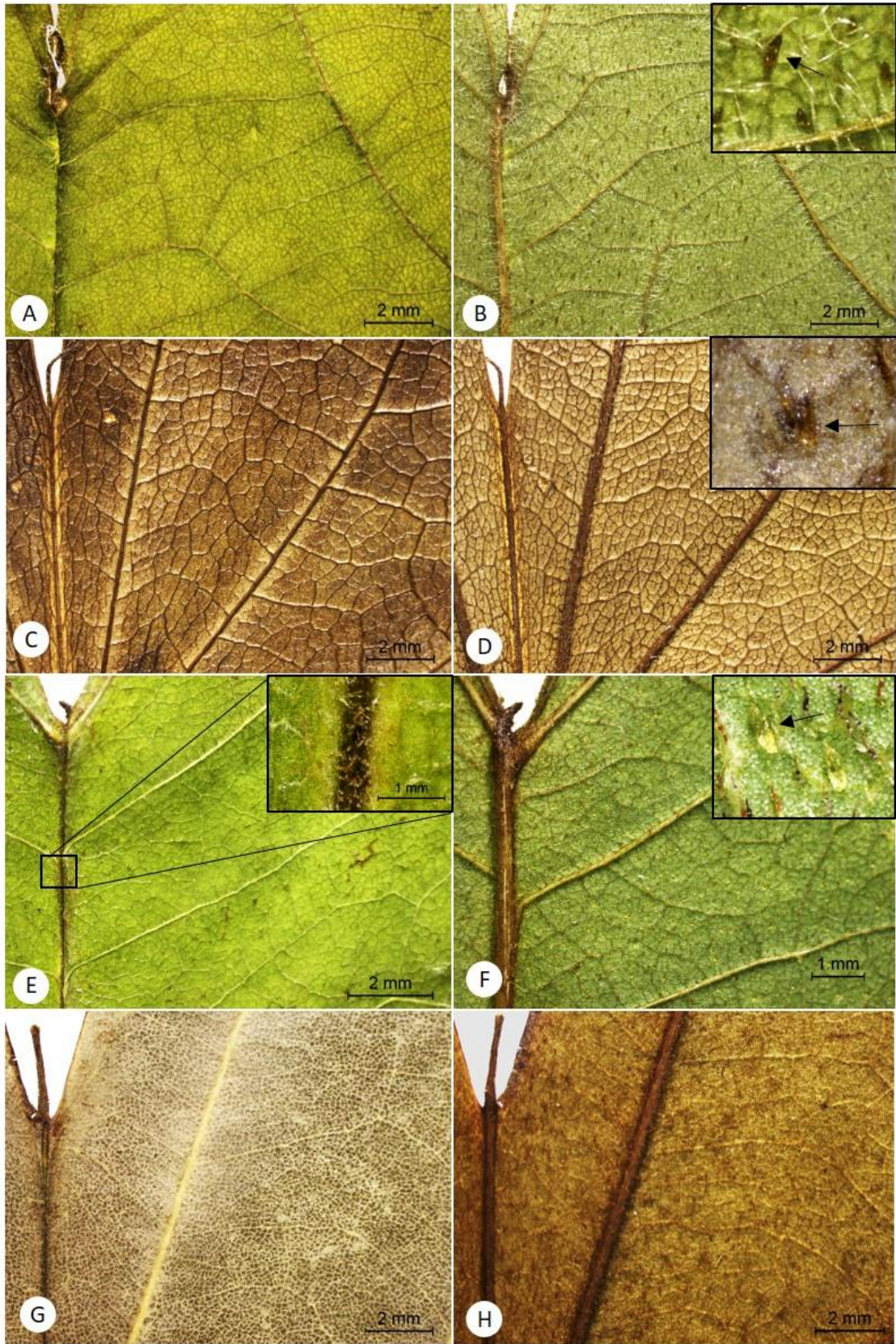
2

Caracteres morfológico foliares			Espécie			
			<i>B. cheilantha</i>	<i>B. pentandra</i>	<i>B. unguolata</i>	<i>S. outimouta</i>
Lâmina Foliar	Consistência		Cartácea	Cartácea	Cartácea	Coriácea
	Formato		Ovada	Arqueada divaricada	Ovada	Ovada
	Concrescência		¾ da lâmina	1/3 da lâmina	¾ da lâmina	1/8-1/4 da lâmina
	Base		Cordada emarginada-subtruncada	Cordada emarginada	Cordada emarginada	Cordada emarginada
	Ápice		Arredondado- obtuso	Obtuso a agudo	Obtuso a agudo	Acuminado
	Face Abaxial	Indumento	Piloso	Piloso	Piloso	Pubescente ferrugíneo
		Glândulas	Presente	Presente	Presente	Ausente
	Nervação		Palmatinérvea	Palmatinérvea	Palmatinérvea	Acródroma
Pecíolo e inserções	Pecíolo	Formato	Sulcado	Sulcado	Sulcado	Circular
		Indumento	Piloso	Piloso	Piloso	Pubescente ferrugíneo
	Pulvino proximal	Inserção	Entre estípulas	Entre acúleos geminados	Entre nectários Extraflorais	Entre estípulas falcadas
	Região motora	Indumento	Hirto	Glabrascente	Glabrascente	Glabra
		Tricomas	Tectores e glandulares	Tectores	Tectores e glandulares	Ausente

1 **Tabela 3.** Caracteres anatômicos distintivos para as espécies de *Bauhinia* e *Schnella*.

2

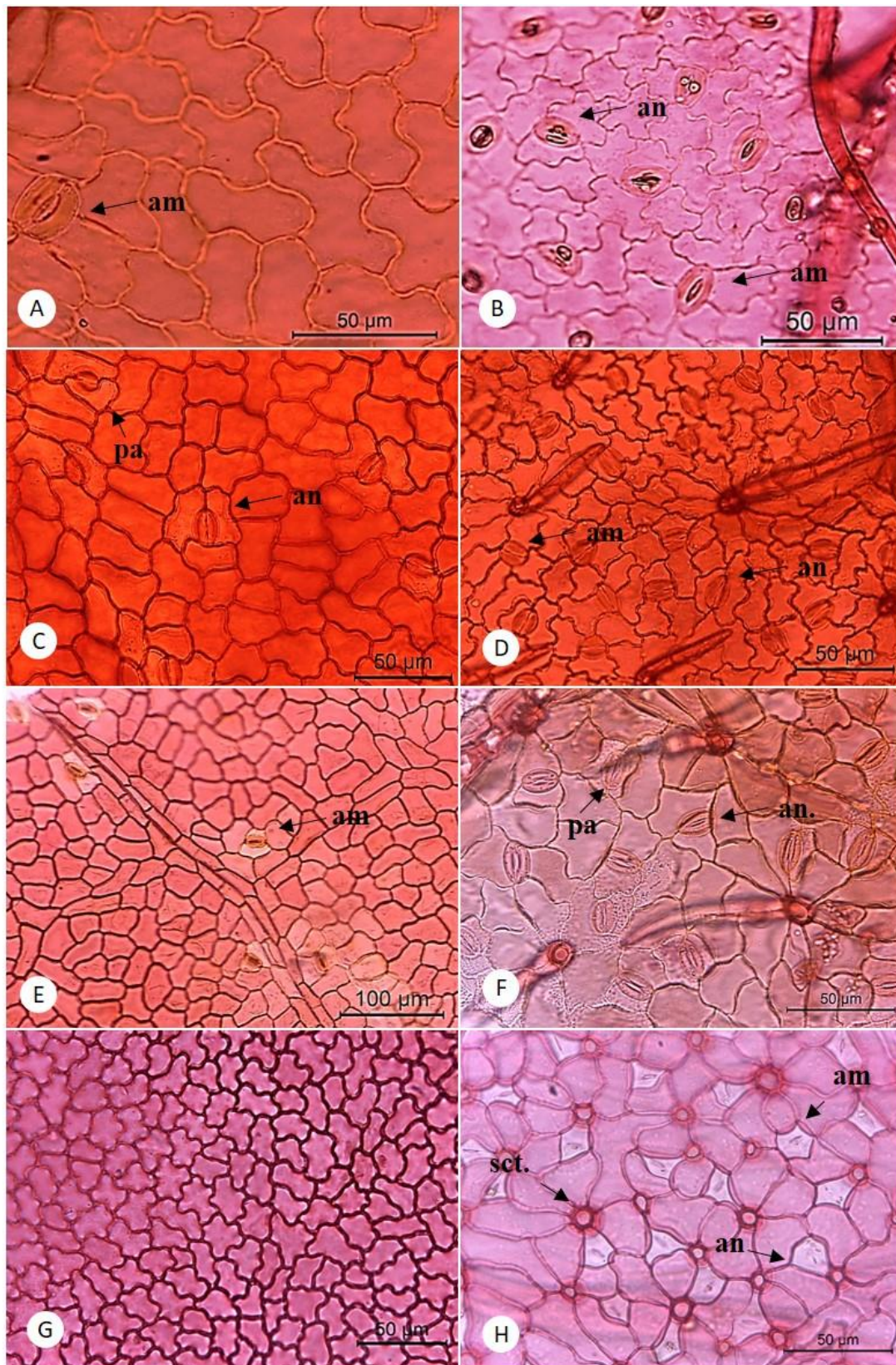
Caracteres anatômicos			Espécie			
			<i>B. cheilantha</i>	<i>B. pentandra</i>	<i>B. unguolata</i>	<i>S. outimouta</i>
Lâmina Foliar	Paredes anticlinais	Adaxial	Poligonais retas - curvas	Poligonais retas – curvas	Poligonais retas – curvas	Sinuosa
		Abaxial	Sinuosas	Sinuosas	Curvas	Curvas
	Estômatos	Distribuição	Anfiestomático	Anfiestomático	Anfiestomático	Hipoestomático
		Tipos	Anomocíticos e anisocíticos	Anomocíticos, anisocíticos e paracíticos	Anomocíticos, anisocíticos e paracíticos	Anomocíticos e anisocíticos
	Bordo	Formato	Truncado com projeção abaxial	Rotundo	Acuminado	Agudo
		Preenchimento	Feixe vascular colateral	Feixe vascular colateral	Esclerênquima	Esclerênquima
	Nervura	Formato	Plano convexo	Plano conexo	Plano convexo	Côncavo convexo
		Feixes	Um central colateral	Um central colateral	Um central colateral	Dois centrais anficrival
Pecíolo	Pulvino proximal	Feixes	Dois centrais	Um central colateral	Dois centrais	Dois centrais
	Pecíolo	Formato	Biconvexo	Plano convexo	Plano convexo	Circular
		Feixes	Dois centrais e dois colaterais	Um central e dois colaterais	Dois centrais e dois colaterais	Dois centrais



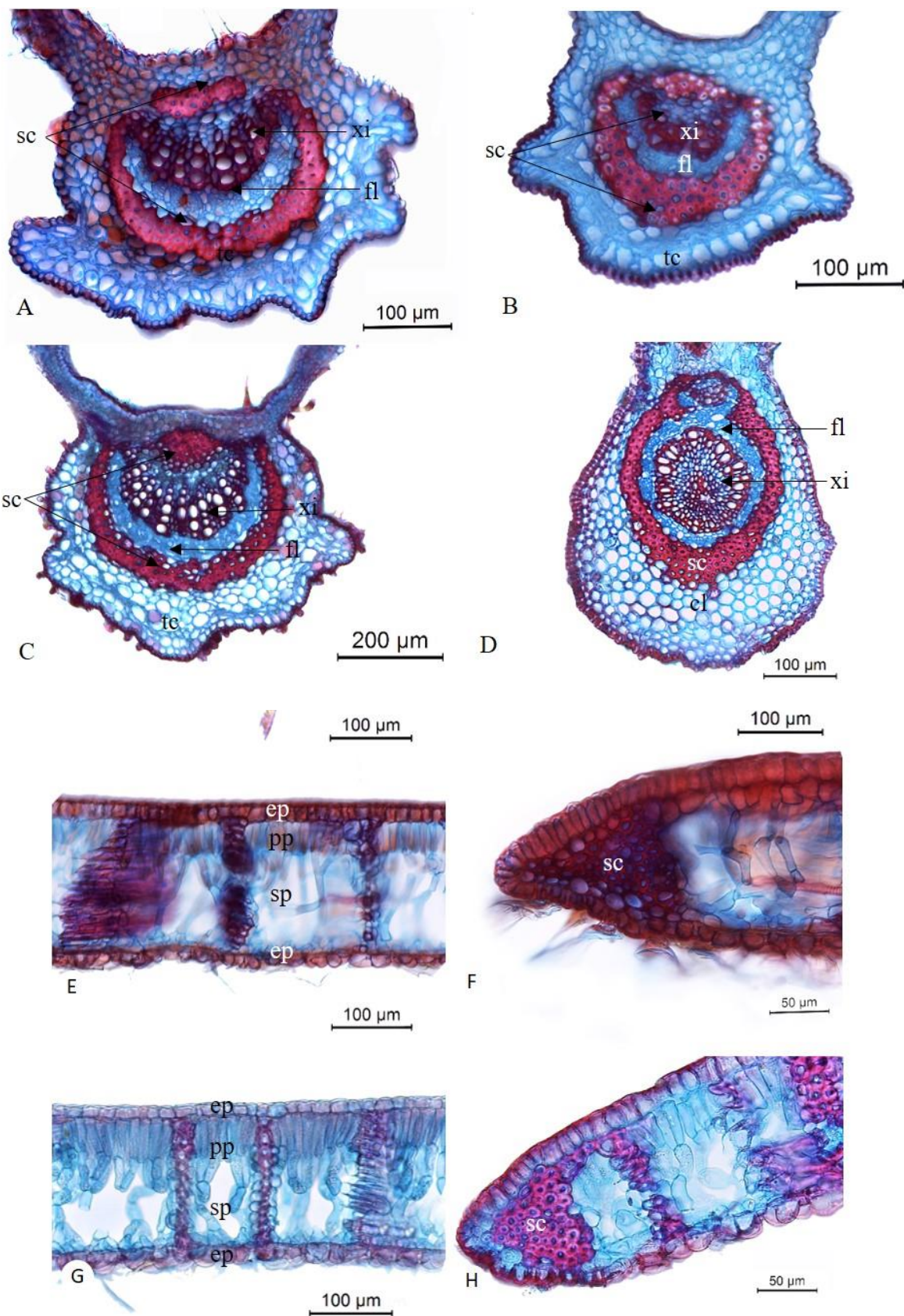


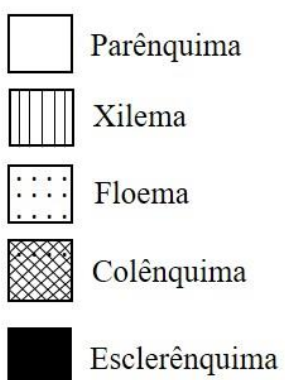
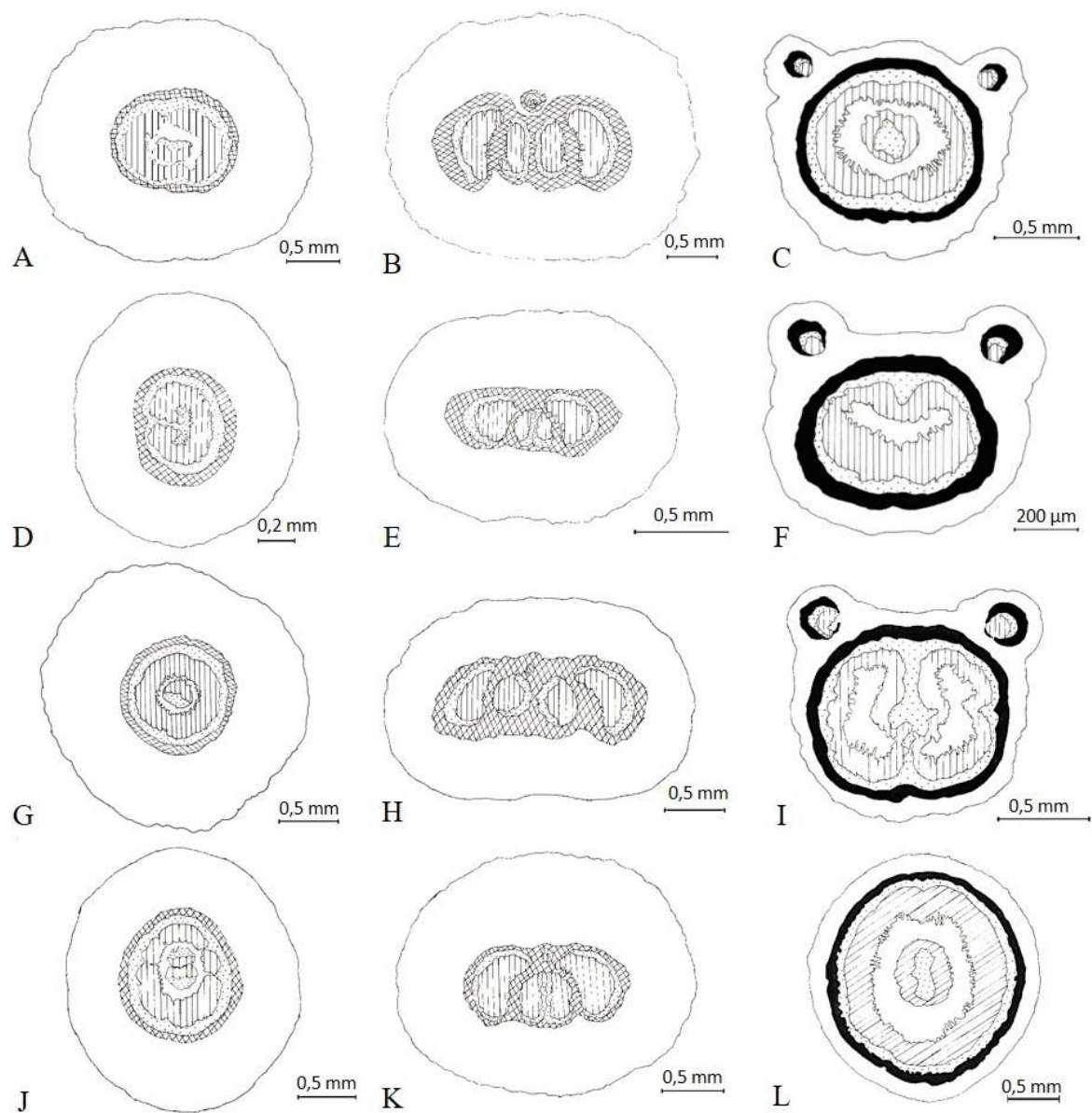




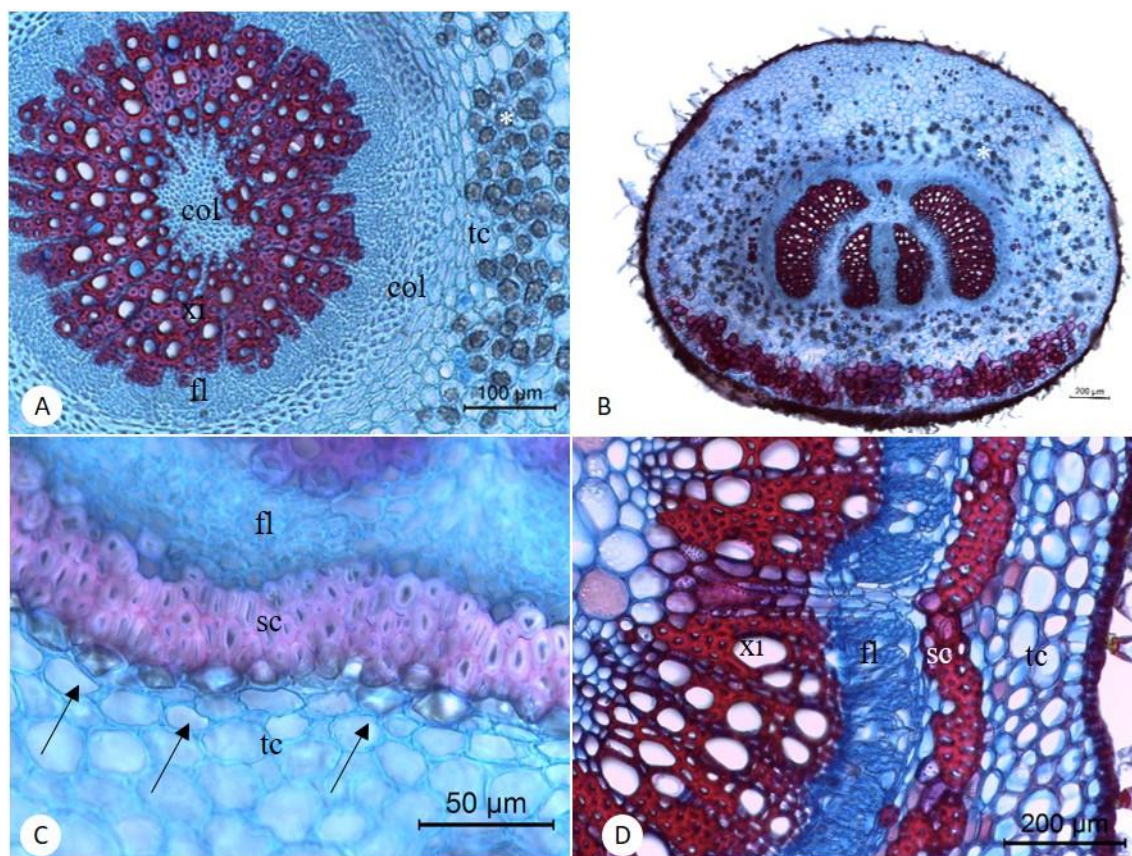




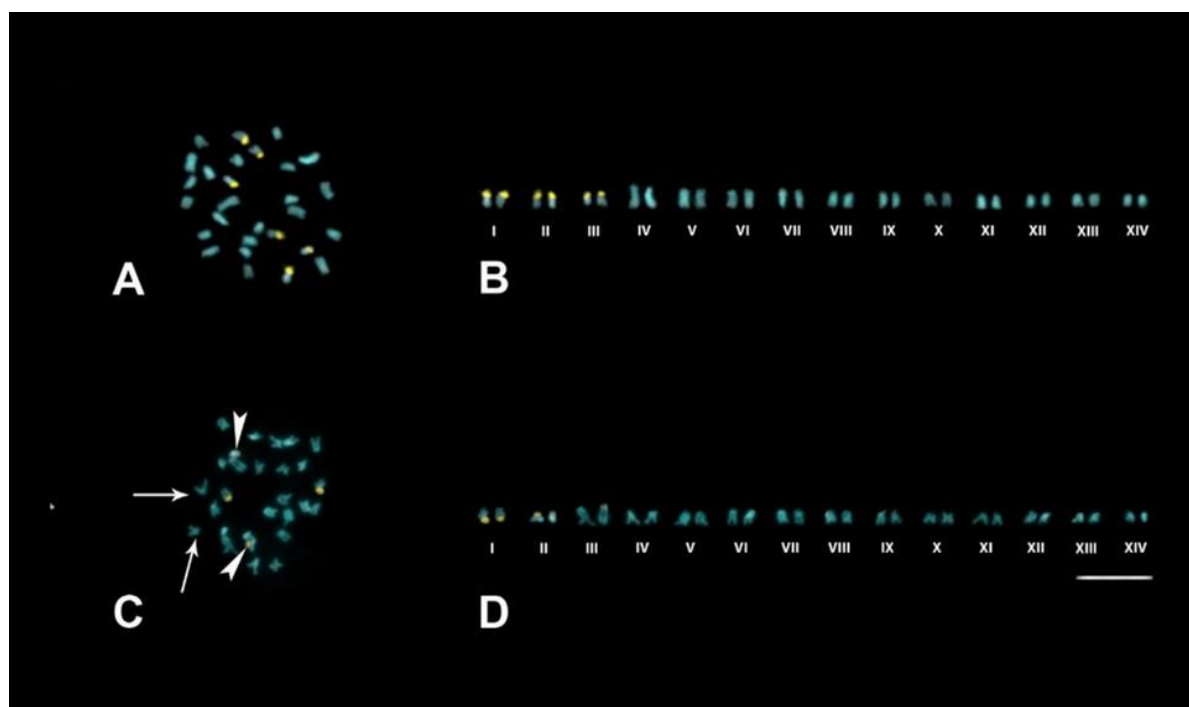












**ANEXOS II - GUIDE FOR AUTHORS**

**South African Journal Of Botany**

## Considerações Finais

O estudo aqui apresentado foi relevante para a distinção das espécies *Bauhinia cheilantha*, *B. pentandra*, *B. unguolata* e *Schnella outimouta*. De forma que os métodos anatômicos podem ser utilizados em amostras foliares de uso entomedicinal, tanto quanto amostras coletadas para estudos taxonômicos nas quais os órgãos reprodutivos estejam ausentes.

A morfologia do indumento foliar, pecíolo, região motora e estruturas presentes na área de inserção do pulvino foram importantes para a diferenciação das espécies de *Bauhinia* e *Schnella*, como também dos gêneros estudados. A anatomia da epiderme e seus anexos, bordos, pecíolos e a vascularização da nervura foram diagnósticos para separar e delimitar as espécies de *Bauhinia* e *Schnella*, fortalecendo a posição de *Bauhinia* e *Schnella* como gêneros distintos.

Os estudos citogenéticos utilizando de bandeamento por fluorocromos CMA/DAPI mostrou-se eficaz na separação de *Bauhinia cheilantha* e *B. unguolata*, confirmando-as como espécies distintas. Sendo este o primeiro registro de contagem cromossômica e bandeamento por fluorocromos para tais espécies.